GORTANIA

ATTI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

1 udine 1997

E. GHIRARDELLI

A MICHELE GORTANI

TO MICHELE GORTANI

Estratto da:
Gortania – Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 1 (1979)
Editrice Grillo - Udine

Michele Gortani (1883-1966)

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	9-12	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

A MICHELE GORTANI

Quando, sono ormai passati 40 anni, seguivo alla Università di Bologna le lezioni di Geologia del Prof. Michele Gortani non pensavo proprio che sarebbe toccato a me dire di Lui nel primo numero di questa rivista che ne ricorda il nome.

Michele Gortani, nato nel 1883, si laureò a Bologna nel 1904, dove fu da prima Assistente e poi dal 1924 al 1958, data della sua collocazione a riposo, titolare della Cattedra di Geologia; è deceduto a Tolmezzo il 15 gennaio 1966.

La sua produzione scientifica, assai vasta, consta di oltre 200 pubblicazioni che non trattano solo di argomenti di Geologia ma spaziano in differenti campi delle discipline naturalistiche ed umanistiche. Ricordo a questo proposito una sua mirabile conferenza tenuta nella affollatissima aula di Zoologia, con la quale illustrò l'immaginario viaggio di un naturalista dal Tirreno all'Adriatico rievocando, con versi tratti dalla Divina Commedia e da altre opere di Dante, gli aspetti del paesaggio ed il comportamento degli animali incontrati ed osservati durante il cammino.

A quei tempi gli studenti del corso di Geologia, che allora si seguiva per due anni non erano molti, sì e no una ventina, ed era abbastanza raro che qualcuno fosse assente, e non perché il Professore fosse particolarmente "fiscale" nel controllare le assenze, come allora si usava fare e nemmeno perché Egli ci attraesse con la sua oratoria, anzi, il suo tono era piuttosto dimesso, ma tutti noi lo seguivamo per quello che diceva in modo piano, senza retorica alcuna badando, come un vero montanaro, alle cose essenziali, ma nel contempo illustrando tutte le possibili spiegazioni dei fenomeni descritti, fra le quali ci abituava a trovare con spirito critico quelle o quella più attendibile.

Io non avevo mai visto da vicino le Alpi Carniche tanto diverse dai monti del Piemonte dove sono cresciuto, eppure durante la lezione me le vedevo davanti così come sono oggi in seguito alle vicende geologiche che le hanno formate. Il materiale illustrativo era molto più scarso di quello di cui oggi disponiamo eppure, senza troppo

ricorrere alla fantasia, vedevo le bianche rocce, i boschi, le sorgenti ed i torrenti che corrono nelle valli profondamente incise o nell'ampio letto ghiaioso ai limiti della pianura. Dopo tanti anni, quando per la prima volta superata Udine, mi avvicinai a quei monti, riconobbi il solco della valle del Tagliamento, Gemona con le case disposte in modo da godere tutto il sole, le acque azzurre del But vicino alla sua Tolmezzo.

Michele Gortani visse in tempi in cui la Geologia in Europa faceva enormi progressi ai quali egli contribuì in modo esemplare con le sue ricerche sulla Sardegna e sulle "difficili" Alpi Carniche, rivoluzionando le concezioni precedenti e gettando le basi per una moderna interpretazione dei fenomeni. Notevole anche il suo contributo alla conoscenza della geologia dell'Africa Orientale. Già in quei lontani anni previde gli effetti del dissesto idrogeologico e illustrava, anche durante le lezioni, le conseguenze nefaste di scelte fatte nella costruzione di dighe e di grandi opere stradali senza tener conto della natura geologica del terreno. Fondò una Scuola di Geologia che ha il vanto di avere molti dei suoi allievi in posizioni di prestigio nelle cattedre universitarie e nella direzione di Enti di ricerca, prospezione e rilevamento geologico.

Per chi fu suo scolaro la figura del Professore è preminente, ma è doveroso ricordare che Michele Gortani non fu soltanto professore di Geologia, ma sociologo, e uomo politico; volontario nella guerra 1914-18, fu Deputato al Parlamento dal 1913 al 1919, Deputato alla Costituente e infine Senatore della Repubblica; per molti anni fu anche Sindaco di Tolmezzo.

L'amore per la gente della sua terra è dimostrato dalle iniziative in loro favore e dalla creazione del Museo Carnico delle tradizioni e delle arti popolari che, assieme alla sua consorte arricchì in oltre 50 anni di lavoro.

Fu instancabile raccoglitore di materiali naturalistici: fossili, minerali e rocce, piante ed animali con cui incrementò le collezioni di numerosi Musei fra i quali anche quello di Storia Naturale di Udine, che Egli sarebbe ben lieto di vedere risorgere a nuova vita grazie alla illuminata comprensione ed al fattivo intervento della Amministrazione comunale di questa città.

Penso anche che se Egli fosse ancora fra noi lo vedremmo lavorare attivamente con i giovani entusiasti che ora curano il Museo, come quando si trattò di mettere al sicuro dai pericoli della guerra i preziosi materiali trasportabili del Museo di Paleontologia di Bologna. Purtroppo questo non è possibile, ma credo che il seguirne l'esempio in una epoca in cui molti dei valori del passato vengono disconosciuti, porterà certamente buoni frutti di cui mi auguro possano godere le generazioni che verranno. Un Museo ed una Rivista esistono e vivono nel presente, ma vivono e crescono anche

per gli anni a venire. E' dunque giusto e meritevole dedicare mezzi, materiali e lavoro ad iniziative che non perseguono fini utilitari ma che servono "solo" ad accrescere le conoscenze, aiutandoci a vedere ed a capire il mondo attorno a noi perché, così concludeva il Prof. Gortani la conferenza alla quale ho fatto cenno:

"Uomini siate e non pecore matte" (Par., V, 80)

e ancora:

"Chiàmavi il cielo e intorno vi si gira
mostrandovi le sue bellezze eterne
e l'occhio vostro pur a terra mira..." (Purg. XIV, 148-150)

Elvezio Ghirardelli
Ordinario di Zoologia della Università di Trieste

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	13-34	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

R. IACUZZI, N. PUGLIESE, F. VAIA

NUOVI ELEMENTI PER LA CONOSCENZA GEOTETTONICA DELLA DORSALE FAEIT - CAMPEÓN (FRIULI)

SOME NEW ELEMENTS TO THE GEOTECTONIC KNOWLEDGE OF FAEIT - CAMPEÓN RIDGE (FRIULI)

Riassunto. — Sulla base dei risultati finora ottenuti viene illustrato il carattere altamente dinamico della struttura nota come "ellissoide del Campeón" a partire per lo meno dal Giurassico, i cui sedimenti affiorano al nucleo della struttura stessa; si ritiene ciò di particolare importanza in senso paleoambientale e tettonico considerando la posizione dell'area studiata.
Parole chiave: Geotettonica, Mesozoico friulano, Ellissoidi.

Abstract. — *The Authors describe stratigraphy, morphology and tectonic of the ancient ellipsoid of Campeón Mount and demonstrate the mesozoic age of its core and the high environmental energy from both sedimentological and tectonic point of view.*
Key words: *Geotectonic, Mesozoic of Friuli, Ellipsoids.*

1. Introduzione

Durante l'attività di ricerca svolta nell'ambito della Unità Operativa di Trieste del Progetto Finalizzato C.N.R. "Geodinamica" - sottoprogetto "Neotettonica" e soprattutto durante le indagini svolte nell'arco di tempo immediatamente successivo ai sismi del 1976 F. Vaia e R. Iacuzzi hanno potuto raccogliere elementi interessanti e finora non segnalati sulla stratigrafia e sulla tettonica dell'area compresa tra gli abitati di Artegna (IACUZZI R. & VAIA F., 1978) e di Coia e Sammardenchia di Tarcento.

I dati furono incoraggianti ed imposero un approfondimento dell'indagine per definire la struttura e il significato della dorsale che collega le località citate. Questa nota è solo il risultato preliminare dello studio intrapreso, in quanto le ulteriori informazioni ottenute durante il lavoro hanno messo in evidenza una situazione paleoambientale

complessa; tuttavia i risultati sono già significativi e ciò a nostro avviso giustifica la segnalazione mentre sono in corso le successive fasi dello studio.

F. Vaia e R. Iacuzzi si sono occupati del rilevamento geotettonico, N. Pugliese ha provveduto alla campionatura delle prime successioni stratigrafiche e al loro studio microscopico in prospettiva sia cronostratigrafica sia paleoambientale. Quattro delle successioni parziali campionate sono ubicate nel territorio di Artegna e una nel territorio di Tarcento, là dove i rilievi di campagna individuarono già a priori i livelli più significativi di cui si dirà oltre.

I tre autori hanno quindi collaborato strettamente durante la discussione dei dati ottenuti e la stesura del testo.

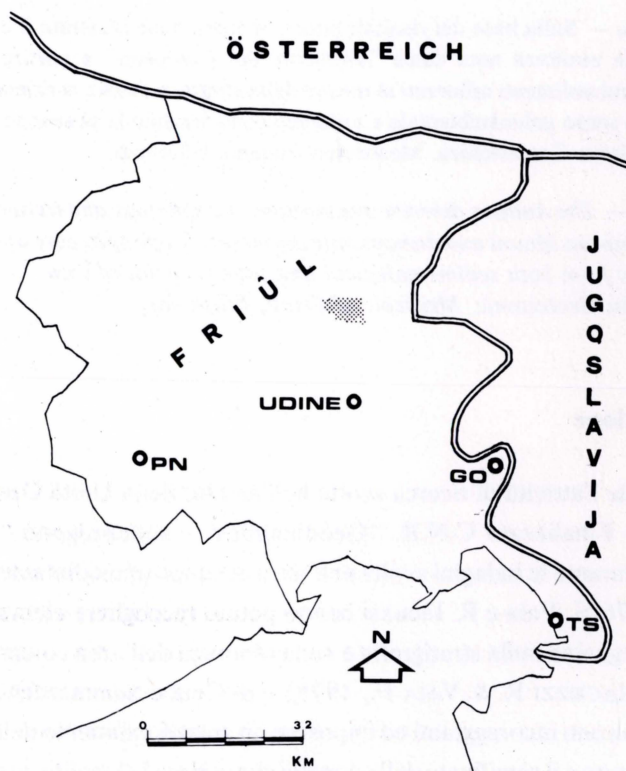



Fig. 1 — Ubicazione dell'area studiata (in retino punteggiato).
The Mt Faeit-Mt Campeón area (dotted).

2. Inquadramento geomorfologico

L'area oggetto di questo studio (fig. 1) è costituita dalla dorsale orientata E-W, cui appartengono il M. Faeit (o Faêt) e il M. Campeón (o Cjampeón), limitata a E dal M. Berezza di Sammardenchia (da cui è separata da una sella ben marcata), a S dalla piana di Tarcento e di Magnano in Riviera, a W dall'abitato di Artegna e a N dalla valle del T. Orvenco e dal Rio Confine suo affluente di sinistra.

La struttura è, per quanto detto, perfettamente delineata nella sua unità morfologica; in qualche modo però essa richiama quella attigua del M. Bernadia cui molti elementi consentono di accostarla (foto 1 e fig. 2).

L'affermazione risulta giustificata dall'osservazione dei rilievi citati da un punto di vista posto a S di essi in corrispondenza della pianura alluvionale o dei colli morenici. Da queste posizioni infatti risulta chiara l'affinità dei due elementi strutturali separati tra loro morfologicamente, ma idealmente raccordabili sia per la loro posizione spaziale sia per l'affinità geografica, topografica e fisiografica. A queste affinità fa da supporto, in netto contrasto, la loro marcata separazione dai più imponenti e del tutto diversi allineamenti di creste che li sovrastano da N.

Anche in tal senso queste strutture sono importanti, poichè ne risulta immediato il condizionamento tettonico e in ogni caso la corrispondenza tra morfologia originaria ed evoluzione tettonica; ciò, infine, non solo nella fascia di cui si parla in queste righe, ma anche in quella più a S mascherata dai depositi quaternari.

Gli stessi lavori di MARTINIS B. (1966, 1968) e di FERUGLIO E. (1925) fanno intuire tale condizionamento e avallano l'interpretazione in tal senso. Ecco quindi come sia stato possibile orientare le nostre indagini, sulla base di queste premesse, verso un confronto tra gli elementi strutturali definiti ellissoidi dagli Autori precedenti per individuarne la composizione, l'origine, le vicende subite sin dallo stadio "fetale".

Non a caso FERUGLIO E. (1925) esprime un dubbio, sia pur appena accennato, indicativo anche se a posteriori appare ovvio: là dove descrive la composizione della dorsale del Campeón egli afferma che è "...costituita esclusivamente da terreni eocenici, almeno nella parte affiorante...". Le vicende morfogenetiche in realtà hanno messo a nudo anche terreni pre-eocenici, in aree molto ristrette, relativamente imprevedibili una volta che si fosse ricostruita l'evoluzione dei rilievi con l'ausilio degli studi citati.

Gli agenti morfogenetici, particolarmente soggetti all'influenza dell'attività tettonica in questa zona, hanno inciso le strutture e messo a nudo il loro nucleo in posi-

zioni difficilmente predeterminabili; in altre parole il modellamento successivo alla messa in posto dell'elemento strutturale oggetto di questa nota ha seguito per la gran parte della sua estensione (sia nell'evoluzione areale che in quella lineare) i gradi di libertà originari determinando nel tempo una successione di forme omogenee parallele all'elemento strutturale stesso. Solo la ripresa anomala dell'attività tettonica, con ogni probabilità recente, ha localmente consentito un concentrarsi della degradazione lineare e la conseguente messa a nudo dei livelli pre-eocenici.

La dinamicità dell'area è a sua volta testimoniata dall'elevata frequenza di fenomeni evolutivi accelerati lungo i versanti: in particolare da allineamenti di corpi di frana vecchi e per lo più colonizzati dalla vegetazione che rappresentano un indizio importante in tal senso. Esso è tanto più significativo se lo si accosta all'ipotesi sulla dinamicità di tutto il bacino dedotta dallo studio microscopico e di cui si dà cenno nelle pagine seguenti.

3. Inquadramento geologico

3.1. Stratigrafia (figg. 2 e 3)

La successione che definisce la parte affiorante del nucleo della struttura illustrato in questo lavoro presenta alcune differenze nelle due aree di campionatura già in senso macroscopico. Infatti lungo il versante sinistro della valle T. Orvenco in Artegna i livelli mesozoici sono in prevalenza ben stratificati, con potenze da cm 15 a cm 40, circa, con noduli o letti di selce, per lo più nera, ben evidenziati; si riconoscono prevalentemente calcari micritici o poco ricristallizzati, di colore variabile dal rosa al grigio scuro, localmente con chiare tracce di resti organici (frammenti di gusci di molluschi e riempimenti di calcite spatica). In percentuale molto limitata sono state rilevate inclusioni bituminose estese pochi centimetri e ben differenziate rispetto alla matrice carbonatica, che comunque appare impura. Più rare le alternanze di calcare marnoso.

Lungo il versante sud orientale del M. Campeón affiora invece una successione caratterizzata da frequentissimi e percentualmente prevalenti livelli fogliettati di calcare bituminoso, talora detritico, con evidenti tracce di orientazione delle strutture sedimentarie. Anche in questo luogo si possono comunque rilevare noduli di selce nera.

Altra differenza significativa è rappresentata dall'esistenza, nella prima area, di un banco di puddinga poligenica affiorante poco sopra (in senso sia altimetrico che

stratigrafico) agli ultimi livelli carbonatici; sopra di questi nella seconda area compare una breccia di tipo calciruditico cui seguono i tipici livelli flyschoidi che caratterizzano il Cenozoico nella dorsale studiata.

Il flysch è apparentemente più omogeneo, in senso orizzontale: l'avverbio è tuttavia giustificato dalla ben nota complessità litostratigrafica e sedimentologica della formazione che richiederà, per il completamento della ricerca, una accurata indagine anche in tal senso. Indubbio è però il fatto che si tratti ovunque di flysch arenaceo-pelitico o pelitico-arenaceo con intercalazioni di banchi calcarenitici e calciruditici e di puddinghe poligeniche in genere poco grossolane irregolarmente distribuiti nella successione (VENZO G.A. & BRAMBATI A., 1969). Nel luogo i livelli clastici carbonatici sono più frequenti nella parte media e superiore della dorsale su tutti i versanti.

Poiché lo scopo di questa nota è la segnalazione preliminare degli interessanti e molteplici elementi emersi dalle nostre indagini e la loro giustificazione, si dà di seguito la descrizione degli aspetti più significativi dello studio microscopico delle successioni affioranti nelle due aree già menzionate.

Lo studio, da inserirsi nelle ricerche relative ai termini mesozoici e cenozoici della regione Friuli-Venezia Giulia e inizialmente inteso come un'indagine micropaleontologica e stratigrafica dei litotipi affioranti, ha sollevato numerosi problemi non soltanto stratigrafici, ma anche di ordine paleogeografico. Ciò è da mettere in relazione al fatto che le quattro successioni stratigrafiche molto ravvicinate campionate in località Aplia non risultano correlabili tra loro ed al fatto che una quinta successione, in località M. Campeón, presenta litotipi coevi a quelli rinvenuti nell'altra area, ma indicanti condizioni di sedimentazione differenti da quelle riscontrate nelle altre successioni.

Le campionature eseguite sui livelli affioranti hanno inoltre confermato l'ipotesi che in quest'area comparissero litotipi più antichi di quelli riportati nella cartografia geologica ufficiale. Infatti le corrispondenti microfacies sono risultate di età giurassica superiore e cretacica oltre a quella, già prevista, eocenica.

Le microfacies del Giurassico superiore sono in prevalenza biomicriti, talora con selce, caratterizzate dalla presenza di Radiolari (foto 4) e di *Saccocoma* sp. Come in precedenza affermato, coeve a queste facies di ambiente pelagico presenti in località Aplia, si sono rinvenute sul M. Campeón facies di ambiente non francamente marino caratterizzate da ritmiti nelle quali i resti organici appaiono isoorientati secondo un'unica direzione (foto 5). Queste due facies permangono anche nel Cretacico in-

feriore e la loro distinzione da quelle giurassiche è basata su criteri micropaleontologici.

Le condizioni ambientali del bacino sembrano uniformarsi in corrispondenza del passaggio dal Cretacico inferiore al Cretacico superiore. Qui le microfacies caratteristiche sono intrabiomicriti ad *Orbitolina* sp. (foto 6), *Cuneolina* sp., *Globorotaliidae* (foto 7), *Dictyoconus* sp. (foto 8), talora con frammenti di *Rudistae* e con presenza di *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINERI.

Il rinvenimento di brecce, conglomerati e arenarie glauconitiche di età eocenica, data la presenza di *Discocyclina* sp. e di *Corallinaceae,* segna il culmine della fase marina regressiva. Lo stadio finale di questa fase è evidente solo nella successione di M. Campeón dove le brecce sono sormontate da biospariti a *Miliolidae, Ophtalmididae, Coskinolina* sp., piccole *Nummulitidae* indicanti una trasgressione marina.

Appare evidente che la complessità dei dati finora ricavati, anche per quanto concerne la stratigrafia e la paleogeografia, rende necessaria non solo un'attenta valutazione dei dati emersi, ma anche un ampliamento dell'indagine alla luce dei lavori eseguiti sia nelle aree limitrofe (FERUGLIO E., 1925 e MARTINIS B., 1966) nonché di lavori di più ampia portata dal punto di vista paleogeografico (AUBOIN J., 1963).

3.2. *Aspetti tettonici*

FERUGLIO E. (1925) definisce la dorsale M. Faeit-M. Campeón come ellissoide, riprendendo quanto detto dagli Autori che se ne occuparono in precedenza (DAINELLI G., 1921); egli la ritiene del tutto indipendente dal M. Bernadia e la descrive costituita esclusivamente da terreni eocenici, con strati immersi a N in quanto l'asse è orientato E-W e il fianco meridionale rovesciato. MARTINIS B. (1966) studiando l'ellissoide del M. Bernadia si riferisce al Faeit-Campeón ritenendo che abbiano ovunque sul lato meridionale strati rovesciati a determinare una accentuata asimmetria della piega anticlinale; l'Autore avanza comunque l'ipotesi che i disturbi attraversati in profondità dal sondaggio Bernadia 1 non abbiano dato manifestazioni marcate in superficie a causa delle caratteristiche del flysch. L'argomentazione è indubbiamente utile per l'interpretazione della struttura dell'attigua anticlinale Faeit-Campeón, oggetto del nostro studio.

Ad una prima osservazione il rilievo anticlinalico tra Artegna e Sammardenchia appare dolcemente emerso ed arcuato, con semplici e tipiche plicature nella formazio-

ne flyschoide. A prima vista non colpiscono neppure particolari piani di disturbo.

Il rilevamento di campagna, condotto anche sulla base delle indicazioni fornite dalla fotografia aerea, ha invece rapidamente messo in luce una situazione ben più complessa di quella ipotizzabile a priori; anche l'esame preliminare di molti particolari già noti, in sede di organizzazione dello studio, aveva confermato le perplessità degli Autori precedenti e suggerito elementi ulteriori all'ipotesi di lavoro.

A parte la constatazione che la dorsale si allinea con gli altri ellissoidi mesozoici già riconosciuti, la morfologia della zona compresa tra il M. Cuarnán e la piana del vecchio T. Torre tra Tarcento e Magnano in Riviera di per sé denuncia la molteplicità tettonica dei rilievi in esame. La prossimità dell'importante piano tettonico noto come sovrascorrimento periadriatico, l'evidente dinamicità della fascia attraversata da e antistante a questo piano (come hanno dimostrato le crepe sul versante meridionale del M. Cuarnán da noi poste sotto osservazione con mironi subito dopo il sisma del 6 maggio 1976: vedansi le foto pubblicate da CASATI P., 1977 e da AUTORI VARI, 1977 e il lavoro di BOSI C. et Alii, 1977), la presenza di numerose ampie e meno ampie frane sui due versanti della dorsale (antiche e per lo più sistemate quelle più estese) confermano la tesi proposta. Il particolare allineamento di queste ultime forme sul versante meridionale tra Magnano e Tarcento, l'andamento del versante stesso (in molti tratti può essere definita come "cuesta"), il risultato di alcune prove geofisiche da noi eseguite nella pianura antistante i rilievi (a SE di Magnano in Riviera la coltre alluvionale è stata attraversata per oltre m 40 di spessore senza che sia stato raggiunto il substrato e a WNW dello stesso abitato, verso Artegna, sono stati raggiunti gli 80 metri con lo stesso risultato, benché le misure fossero state eseguite in posizione abbastanza prossimale al piede dei versanti) facevano infine supporre che il fronte dell'anticlinale coincidesse con una dislocazione assai rilevante. I colli flyschoidi che contornano il rilievo in studio emergendo dalla copertura quaternaria ad una certa distanza da esso rientrano in questa dinamica come le manifestazioni via via più smorzate della compressione trasmessa attraverso gli ellissoidi alle masse flyschoidi antistanti e sovrastanti al nucleo carbonatico. In altre parole il carreggiamento riconosciuto nel M. Bernadia dovrebbe considerarsi un fenomeno estrapolabile a tutto l'arco collinare ed essere inserito in un insieme di manifestazioni tettoniche ben più importanti sia in senso spaziale che in senso temporale di quelle finora adottate per il modello di questa zona: molti degli elementi raccolti consentono infatti di individuare nell'edificio tettonico esaminato un significato ben più ampio di quello attribuitogli.

Lo schema che compare nella tavola di fig. 3 mostra una prevalenza di piani tettonici orientati WNW-ESE, tendenti a ruotare secondo NW-SE; ad essi si associano piani trasversali successivi che li dislocano in alcuni punti.

L'orientazione originaria generale sia dei piani di strato che dell'asse della dorsale è invece grosso modo secondo E-W, a prescindere dai blocchi ruotati per comportamento differenziale. L'andamento dei piani indica però chiaramente un prevalere, o un sovrapporsi in ultima fase, di sollecitazioni con componente NW-SE; di conseguenza l'originaria anticlinale ha subito nel tempo una deformazione plastica a seguito delle spinte dei blocchi retrostanti del M. Cjampón e del M. Cuarnán, per cui il piano assiale ha assunto una vergenza a S; la deformazione è stata quindi esasperata sulla gamba meridionale in compressione con plicatura estrema degli strati e rovesciamento. Successivamente la massa si è fagliata secondo piani inversi e conformi. La lievitazione della massa ha consentito al nucleo mesozoico di approssimarsi più rapidamente al momento della sua messa a nudo da parte della degradazione.

La fase finale ha imposto una torsione alle strutture, per rotazione delle risultanti tettoniche, con deformazione sia plastica che clastica delle masse già evidenziate nell'edificio del Faeit-Cjampeón.

Al contorno dell'area in esame sono state rilevate testimonianze (IACUZZI R. & VAIA F., 1978; CARTON A., IACUZZI R., PANIZZA M. & VAIA F., c.d.s.) di attività recenti secondo piani appartenenti a o riattivati da questa ultima fase della tettonica alpina. In una delle vallecole che incidono il versante meridionale del M. Campeón in prossimità di un piano tettonico R. Iacuzzi ha rilevato un deposito di travertino tagliato nettamente per tutto il suo spessore da recenti sollecitazioni (foto 9). Le indagini in tal senso sono in corso, ma anche questo indizio ci sembra sufficientemente importante per essere inserito nella fenomenologia comprovante la dinamicità attuale dello ellissoide in oggetto.

4. Conclusioni

Da quanto è emerso dalle indagini svolte fino ad oggi sia in corrispondenza dell'anticlinale che costituisce la dorsale Faeit-Campeón sia al suo contorno, possiamo ritenere che, dal punto di vista sedimentologico e paleogeografico, la struttura, per lo meno fin dal Giurassico, è testimone di elevata energia ambientale. Infatti sia le acque che il substrato del bacino dovevano essere interessati da pulsazioni non necessaria-

mente dipendenti; ne era influenzata la sedimentazione, ma ne era altrettanto influenzata la struttura che doveva poi essere coinvolta dall'acme orogenetico.

In altre parole in questa fascia del territorio friulano è possibile fin d'ora riconoscere, se non ancora definire esattamente, l'esistenza di un sistema morfotettonico complesso e vivace, che tale è rimasto pur nelle sue successive modifiche e che tuttora può manifestare in maniera sensibile le sue tendenze evolutive non ancora equilibrate.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare il Prof. Giulio Antonio Venzo, Direttore dell'Istituto, per l'interesse con cui ha seguito il lavoro.

Ringraziano il Prof. Mario Masoli per gli utili consigli elargiti nello studio delle microfacies.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

SUMMARY — The results of the first phase of the study on Faeit-Campeón ridge are discussed in this preliminary work.

The ridge lays out between Artegna and Sammardenchia by Tarcento (Friuli, Julian Prealps). Tectonic and geomorphologic structure were just described and pointed out like an ellipsoid, which seemed to be showed only by cainozoic flyschoid outcrops.

The sedimentological and micropalentological survey allowed the Authors to find the jurassic and cretaceous core of the ellipsoid, which outcrops as a carbonate sequence; furthermore a highly energetic environment was recognized starting at least from Jurassic period.

Finally tectonic survey let the Authors assume that present environment and consequent structure which were described above are active still nowaday.

ZUSAMMENFASSUNG — In dieser Arbeit werden die ersten Ergebnisse der Forschungen verdeutlicht, die zwischen Artegna und Sammardenchia von Tarcento (Friaul) gemacht worden sind, im Raume des von den Bergen Faeit und Campeón (Cjampeón) gebildeten Rückens.

Die erforschte Struktur wurde schon vorher als ein Ellipsoid beschrieben, dennoch wurde die lithologische Zusammensetzung der zutage tretenden Reihenfolge der Schichten ausschliesslich als Flysch angesehen und daher chronologisch dem Känozoikum zugeschrieben.

Unsere Forschungen haben dann aus mesozoischen (Jura-Kreidezeit) Kalksteinen zusammengesetzen Kern erkannt und eine hohe Ėnergiequelle des Ablagerungsbeckens, das schon seit der ältesten Zeit von der Reihenfolge der Schichten dargestellt wurde, ans Tageslicht gebracht; sie haben auch die Einfügung den Gebietes in einen noch heute dynamischen Raum ermöglicht, auf Grund der tektonischen Angaben.

OBNOVA — V tem delu so prikazani prvi rezultati raziskav gorskega hrbta Faeit (Faêt) in Campeón (Cjampeón) med Artenjo in Sammardenchia Tarcenta (Furlanija).

Struktura je bila že opisana kot elipsoid. Litološko sestavo plasti so smartrali izkliučno kot flysch in zato so jo postavili v kenozoik.

Naše raziskave so ugotovile jedro iz jurskih in krednih apnencev (mesozoik). Raziskave so tudi pokazale, da le bil sedimentacijski bazen karakteriziran z veliko energijo že v obdobju najstarejših plasti. Poleg tega so nam raziskave omogočile, da na podlagi tektonskih podaktov, uvrstimo to področje v dinamični ambient.

Bibliografia

AUTORI VARI, 1977 - Studio geologico dell'area maggiormente colpita dal terremoto friulano del 1976. A cura di B. Martinis. *Riv. Ital. Paleont.,* 83(2) : 199-393, Milano.

AUBOIN J., 1963 - Essai sur la paléogéographie post-triassique et l'évolution secondaire et tertiaire du versant Sud des Alpes orientales (Alpes meridionales, Lombardie et Vénetia, Italie; Slovenia occidentale, Yugoslavie). *Bull. Soc. Geol. de France* (7), 5: 730-766, 2 figg., 1 tav., Paris.

BOSI C., CAMPONESCHI B. & GIGLIO G., 1976 - Indizi di possibili movimenti lungo faglie in occasione del terremoto del Friuli del 6 maggio 1976. *Boll. Soc. Geol. It.,* 95: 803-830, 18 figg., Roma.

CARTON A., IACUZZI R., PANIZZA M. & VAIA F., 1978 - Segnalazione di una dislocazione neotettonica nel Friuli, fra il M. Stella (Tarcento) e il M. Forchiat di Reclûs (Attimis). *Boll. Soc. Geol. It.,* in corso di stampa.

CASATI P., 1977 - L'azione morfologica dei terremoti del 1976 sui monti del Friuli. *Riv. Mens. C.A.I.,* 98(9-10) : 334-339, 7 figg., Milano.

DAINELLI G., 1921 - La struttura delle Prealpi Friulane. *Mem. Geogr. di G. Dainelli,* 3, pp. 218, 103 figg., una carta geol., Firenze.

FERUGLIO E., 1921 - La frana del Faeit. *In Alto,* 32, Udine.

FERUGLIO E., 1924-25 - Le Prealpi fra l'Isonzo e l'Arzino (Descrizione geologica). *Bull. Ass. Agr. Friul.,* pp. 298, 19 tavv., una carta geol., Udine.

FERUGLIO E., 1929 - Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie - F° "Udine". *Uff. R. Mag. Acq.,* Venezia, pp. 77, 1 tav., Padova.

IACUZZI R. & VAIA F., 1978 - Il territorio di Artegna - Contributi geologici per la ricostruzione. *Amm. Com. Artegna*: 3-31, 5 tavv., *Ed. Grillo*, Udine.

MARINELLI O., 1912 - I monti fra Tagliamento e Isonzo e la loro struttura. In: Guida delle Prealpi Giulie, *Soc. Alp. Friul.*: 9-45, Udine.

MARTINIS B., 1966 - Prove di ampi sovrascorrimenti nelle Prealpi Friulane e Veneto. *Mem. Ist. Geol. e Min. Univ. Padova,* 25: 3-31, 12 figg., 8 tavv., Padova.

MARTINIS B., 1975 - The Friulan and Julian Alps and Pre-Alps. In: Structural Model of Italy. *La Ric. Scient.,* quad. n. 90, Roma.

VENZO G.A.& BRAMBATI A., 1969 - Prime osservazioni sedimentologiche sul Flysch friulano. *St. Trent. Sc. Nat.,* sez. A, 46(1): 3-10, Trento.

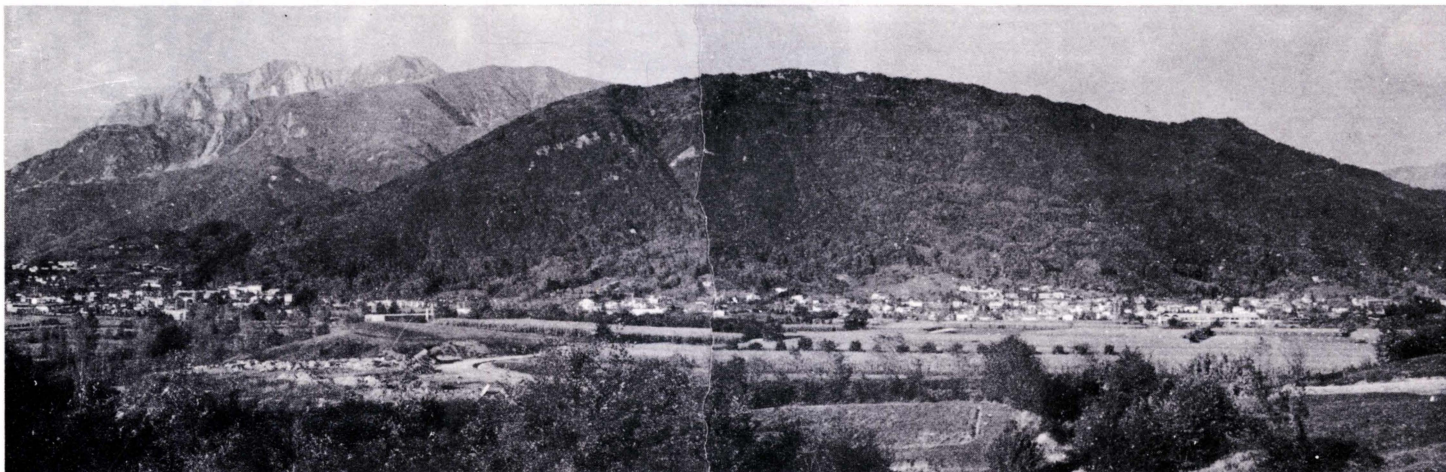



Foto 1 — Panoramica del Faeit-Campeón dai colli di Buia. In secondo piano a destra si intravvede il Monte Bernadia, a sinistra il Monte Cuarnán e sul fondo il Monte Cjampón.
Panoramic view of Mts Faeit-Campeón from Buia hills. On the right it appears Mt Bernadia, on the left Mt Cuarnán and Mt Campeón.

Fig. 2 — L'immagine della dorsale (sopra) da cui è stato tratto lo schizzo geologico (sotto) in cui: 1=detrito di falda recente; 2=detrito di frana recente; 3=detrito di frana antico; 4=alluvioni; 5=flysch prevalentemente marnoso arenaceo; 6=flysch prevalentemente calcarenitico; 7=calcari mesozoici; 8=faglie reali e presunte o coperte.
Mt Faeit-Mt Campeón ridge (above) and a related geological sketch (belowe): 1=talus heap; 2=recent landslide heap; 3=ancient landslide heap; 4=alluvium; 5=kainozoic arenaceous and marly prevailing beds; 6=kainozoic calcarenitic prevailing beds; 7=mesozoic limestones; 8=real, supposed or covered faults.

m.faeit
m.campeon
1
2
3
4
5
6
7
8

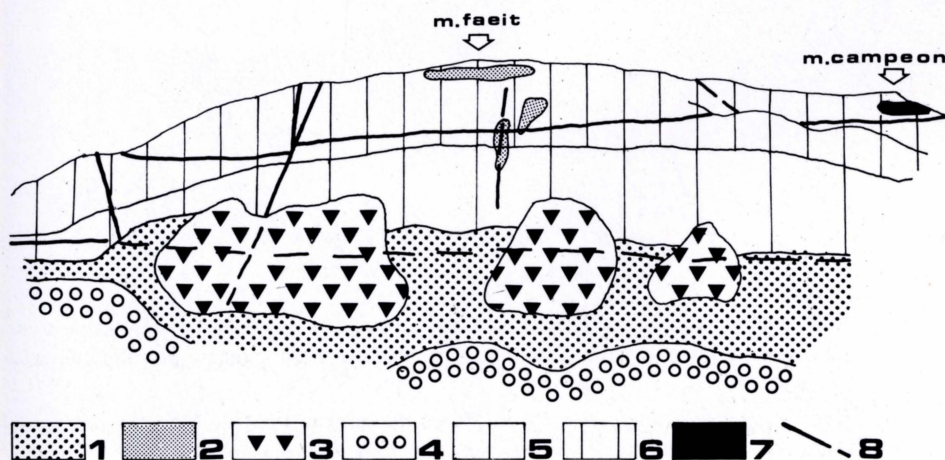
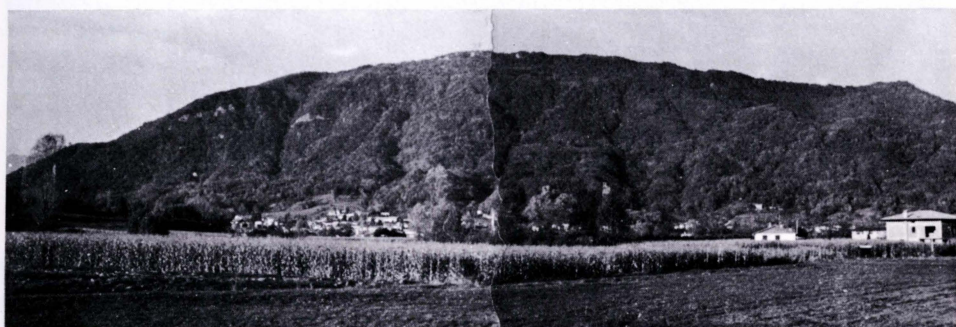



Foto 2 — Particolare dell'affioramento dei calcari mesozoici nella valle dell'Orvenco presso il Borgo Aplia di Artegna.
The outcrop of mesozoic limestones in the Orvenco valley by Aplia (suburb of Artegna).

Foto 3 — L'affioramento dei calcari mesozoici sul Monte Campeón indicato dalla freccia vuota. Le cuspidi e il tratteggio indicano le principali faglie sul versante meridionale della dorsale.
Outcrop of mesozoic limestones on Mt Campeón (empty arrow). Points and dotted lines show the main faults on the southern hillside.

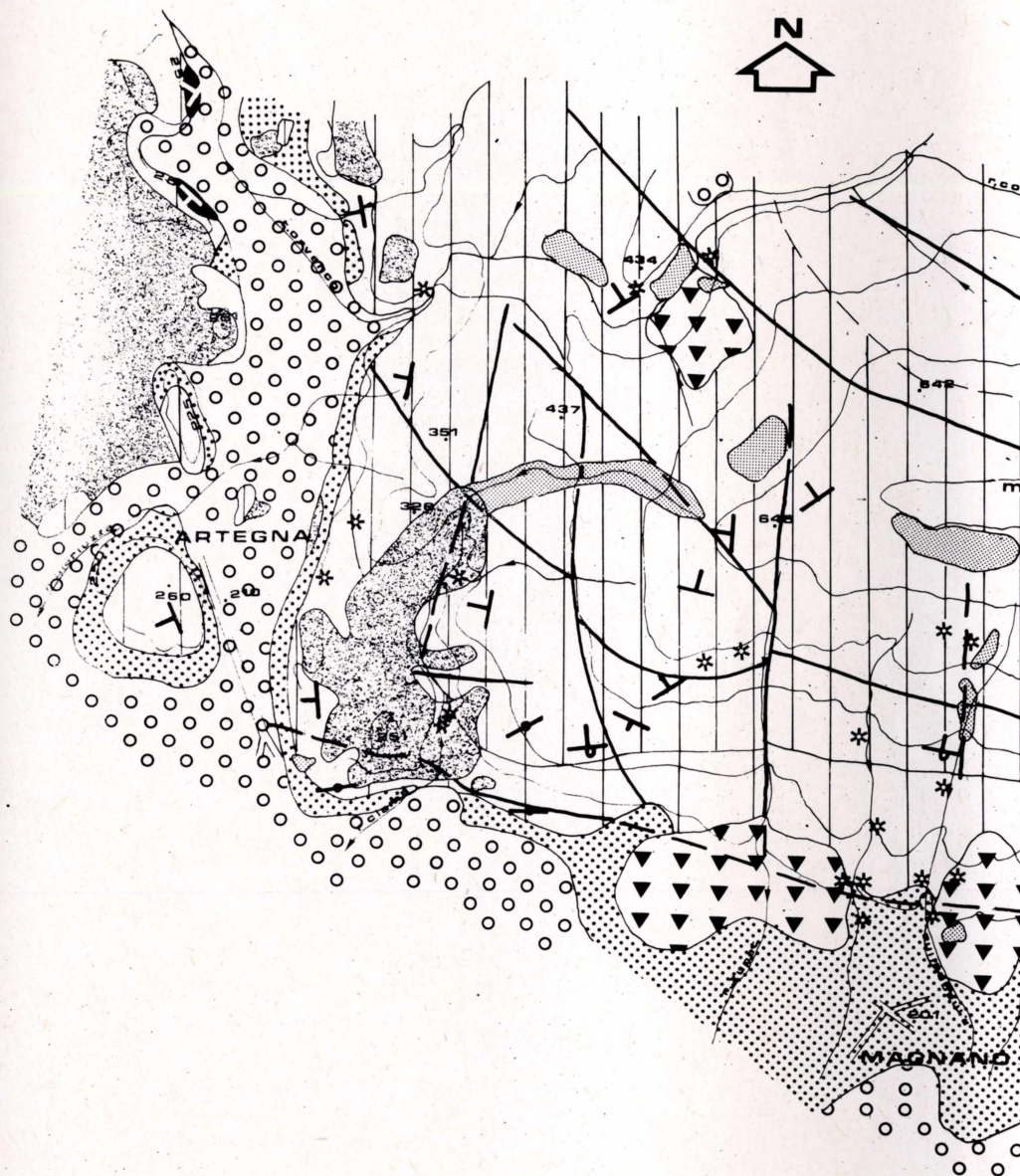
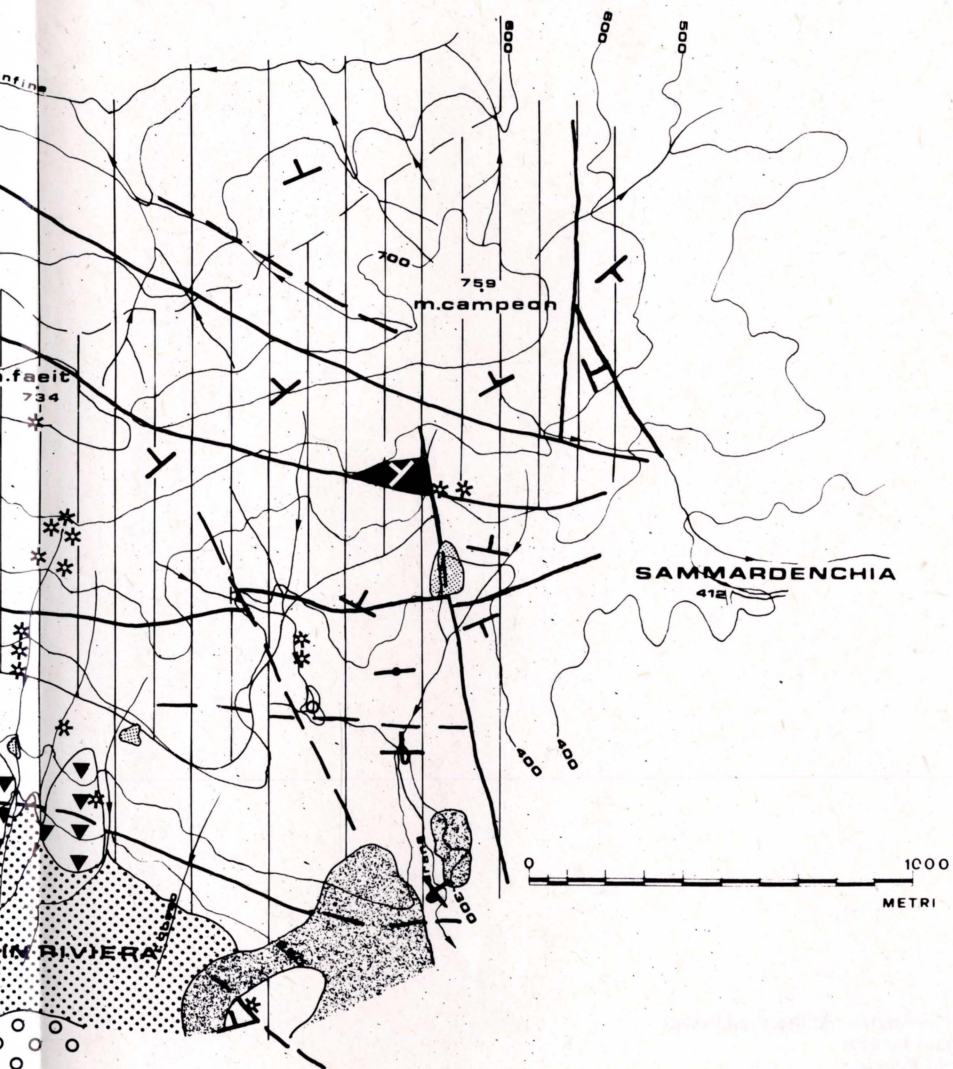
Fig. 3 — Carta geologica della dorsale Monte Faeit-Monte Campeón: 1=detrito di falda recente; 2=detrito di frana (a: recente; b: antico); 3=alluvione; 4=morena; 5=flysch cenozoico prevalentemente marnoso arenaceo; 6=flysch cenozoico prevalentemente calcarenitico; 7=calcari mesozoici; 8=frane non cartografabili; 9=faglie reali e presunte o coperte; 10=giacitura di strati poco inclinati; 11=giacitura di strati mediamente inclinati; 12=giacitura di strati molto inclinati; 13=giacitura di strati verticali; 14=giacitura di strati rovesciati.

Geologic map of Mt Faeit-Mt Campeón ridge: 1=recent talus heap; 2=landslide heap (a: recent; b: ancient); 3=alluvium; 4=till; 5=kainozoic arenaceous and marly prevailing beds; 6=kainozoic calcarenitic prevailing beds; 7=mesozoic limestones; 8=not mappable landslides; 9=real, supposed or covered faults; 10=strike and low dip of beds; 11=strike and middle dip of beds; 12=strike and high dip of beds; 13=vertical beds; 14=overturned beds.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Dr. Renato Iacuzzi
— Dr. Nevio Pugliese
— Dr. Franco Vaia
Ist. di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Pl. Europa 1, I-34127 TRIESTE

N
ARTEGNA
MAGNANO
260
351
326
437
434
642
645
1
2
3
4
5
6
7

m.campeon
759
700
800
800
500
m.faeit
734
SAMMARDENCHIA
412
400
400
300
RIVIERA
0
1000
METRI
8
9
10
11
12
13
14

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	35-39	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

R. CALLIGARIS, M. PICCOLO, M.L. ZUCCHI STOLFA

RINVENIMENTI DI IMPRONTE DI MEDUSE NEL FLYSCH TRIESTINO*

A MEDUSAL FAUNA FROM FLYSCH OF TRIESTE

Riassunto. — Viene segnalata una fauna a Meduse di un affioramento del Flysch triestino (Eocene inferiore). Si propone la seguente attribuzione: *Kirklandia* aff. *K. texana* CASTER 1945.
Parole chiave: Cnidari, Eocene inferiore, Friuli-Venezia Giulia, Sistematica.

Abstract. — *A Medusal fauna from an outcrop of the Flysch of Trieste (Lower Eocene) is pointed out. The following attribution is proposed:* Kirklandia *aff.* K. texana CASTER 1945.
Key words: *Cnidaria, Lower Eocene, Friuli-Venezia Giulia, Systematics.*

Riteniamo opportuno segnalare con questa nota, vista l'eccezionalità dei reperti, il rinvenimento entro una cava abbandonata a Villa Giulia (TS) (fig. 1), di un affioramento particolarmente ricco di impronte di meduse sulla superficie di strato di un bancone d'arenaria, stratigraficamente situato nella parte basale della sedimentazione flyschoide (Cuisiano).

Il rinvenimento è particolarmente importante per il gran numero di esemplari (40 circa) rinvenuti nella cava che per le gravi difficoltà tecniche incontrate non sono stati tutti prelevati; in laboratorio per il momento è stato possibile portarne 3 isolati e 9 tutti su di un unico blocco di 3 quintali circa.

Una sola impronta di medusa, rinvenuta sempre nell'arenaria del Flysch di località molto vicina (colle di Tersenico) è stata precedentemente segnalata (MALARODA, 1947).

---

* Il lavoro in campagna è stato eseguito da R. Calligaris e M. Piccolo, quello in laboratorio e la stesura del testo da M.L. Zucchi Stolfa.

Fig. 1 — Vista dell'affioramento.
View of the outcrop.

Pur essendo il materiale rinvenuto abbondante, per la natura stessa di questi organismi, la conservazione non è logicamente molto buona ma, com'è possibile osservare dagli esemplari rappresentati nelle figg. 2 e 3, diversi caratteri fondamentali sono ben visibili e possono già consentire alcune considerazioni di ordine sistematico (1).

I reperti sono tutti costituiti da impronte negative le cui dimensioni variano da 4 a 6 centimetri, il maggior numero di esemplari sono impronte di subumbrelle ma ce ne sono alcune di esumbrelle.

Subumbrella (fig. 2) con 8 solchi adradiali che si biforcano alla periferia del disco determinando 16 lobi ben marcati. Mediamente sono visibili 4 solchi perradiali e 4 interradiali che determinano, in modo appena rimarcabile, dei lobi poco pronunciati. La parte centrale è occupata da un corto manubrio.

---

(1) L'ordine sistematico adottato è quello proposto da HARRINGTON & MOORE (1967).

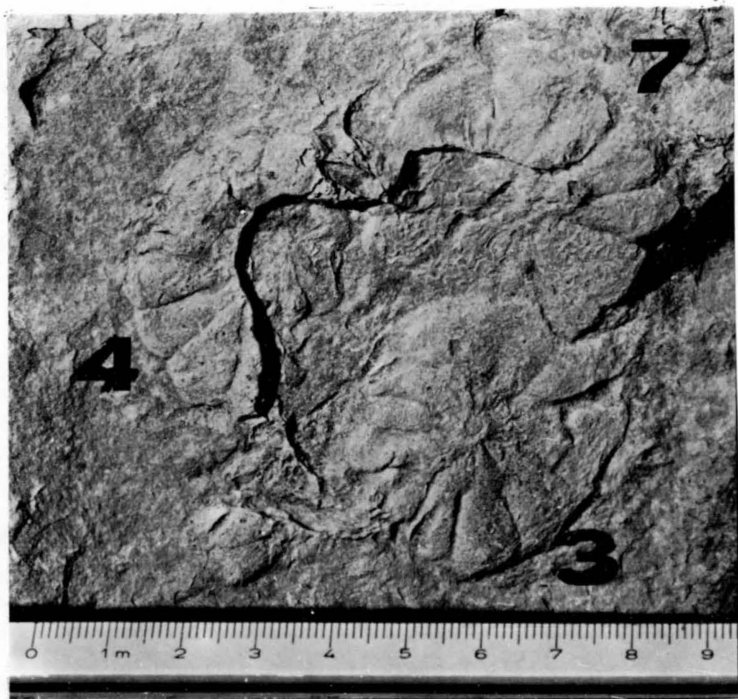



Fig. 2 — Impronte di subumbrella.
Subumbrellar surfaces.

Esumbrella (fig. 3) generalmente meno ben conservata, poco convessa e con 8 solchi scarsamente marcati; contorno meno chiaramente petaloide della subumbrella.

Nessun confronto è possibile con altre faune a Celenterati segnalate in località italiane quali per esempio quella a *Lorenzinia apenninica*, citate da GORTANI (1920).

Sembra inoltre molto difficile che gli esemplari, oggetto di questa nota, possano rientrare in *"Medusina" tergestina* MALARODA 1947 in quanto l'esemplare descritto dall'Autore, pur avendo dimensioni confrontabili, mostra chiaramente 10 lobi e non porta traccia di manubrio.

Da quanto vi è di visibile nella popolazione esaminata, sia direttamente in laboratorio che su materiale fotografico della cava, essa sembra poter rientrare nelle *Kirklandidae* CASTER 1945 e più precisamente viene proposta la seguente attribuzione: *Kirklandia* aff. *K. texana* CASTER 1945.

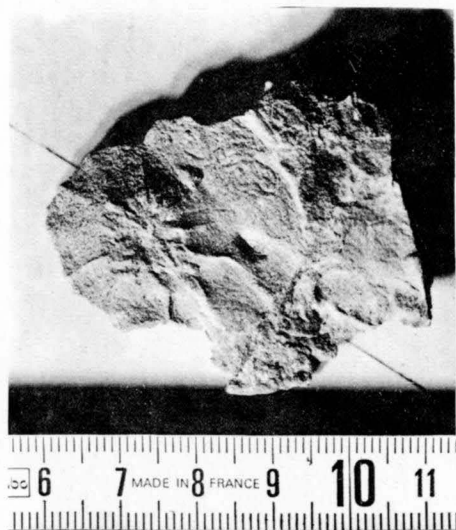



Fig. 3 — Impronta di esumbrella.
Esumbrellar surface.

Le differenze sostanziali con *K. texana*, in parte probabilmente imputabili al diverso modo di fossilizzazione, consistono in una più marcata lobatura del margine ed in un maggior appiattimento dei lobi centrali degli esemplari in nostro possesso.

Non si può escludere che ulteriori esami sul resto del materiale dell'affioramento, se ne sarà possibile l'asporto, non possano condurre ad una più sicura attribuzione specifica.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

ZUSAMMENFASSUNG — In dieser Forschung wird auf eine Medusenfauna in einem Aufscluss des triestiner Flysch (Untereozän) hingewiesen. Die Autoren für diese Zuschreibung sind: *Kirklandia* aff. *K. texana* CASTER 1945.

Opere citate

GORTANI M., 1920 - Osservazioni sulle impronte medusoidi del Flysch (*Lorenzinia* e *Atollites*). *Riv. Ital. Paleont.*, 26(3-4): 56-72, 3 tavv.

MALARODA R., 1947 - Segnalazione di nuove impronte nelle arenarie del Flysch eocenico della conca di Trieste. *Atti Museo Civ. St. Nat. Trieste,* 16(5) : 58-64, 3 figg. n.t.

MOORE R.C., 1956 (Ristampa 1967) - Treatise on invertebrate paleontology, parte F, 498 pp., 357 figg. n.t.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Roberto CALLIGARIS
Via Romagna 28/2, I-34134 TRIESTE
— Maurizio PICCOLO
Via Roma 31, I-30020 CINTO CAOMAGGIORE (VE)
— Dr. Maria Luisa ZUCCHI STOLFA
Ist. di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Pl. Europa 1, I-34127 TRIESTE

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	41-60	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

M. L. ZUCCHI STOLFA

LAMELLIBRANCHI RECENTI DELLE LAGUNE DI GRADO E DI MARANO*

RECENT BIVALVA OF THE GRADO AND MARANO LAGOONS

Riassunto. — Nel presente lavoro vengono riportati i dati, inerenti le lagune di Grado e Marano, riguardanti i Bivalvi provenienti da 59 stazioni. Sono state determinate 39 specie appartenenti a 35 generi. L'associazione rappresentativa risulta costituita da *Mytilaster lineatus* aff. v. *lamarcki, Loripes lacteus, Lepton nitidum, Cerastoderma edule, Scrobicularia plana* e *Abra alba.*

Parole chiave: Molluschi, Recenti, Paleoecologia, Adriatico settentrionale.

Abstract. — *In this work are examined the data concerning the Bivalvia from 59 sampling stations in the Grado and Marano lagoons (Northern Adriatic); are reported 39 species ascribed to 35 genera that have been determined. The resulting representative association is formed by* Mytilaster lineatus *aff. v.* lamarcki, Loripes lacteus, Lepton nitidum, Cerastoderma edule, Scrobicularia plana *and* Abra alba.

Key words: *Mollusca, Recent, Paleoecology, Upper Adriatic.*

Introduzione

Questo lavoro rappresenta il prosieguo degli studi sulle malacofaune dell'Adriatico settentrionale e delle lagune di Grado e Marano già da tempo in corso presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Trieste (BRAMBATI & ZUCCHI, 1968; BRAMBATI & STOLFA ZUCCHI, 1971; STOLFA ZUCCHI, 1970, 1971, 1976).

I campioni studiati, provenienti da 59 stazioni (fig. 1), delle quali 6 poste alle bocche delle lagune stesse, sono stati prelevati a mezzo di benna (Van Veen modifi-

* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. (Comitato per l'Oceanografia e Limnologia).

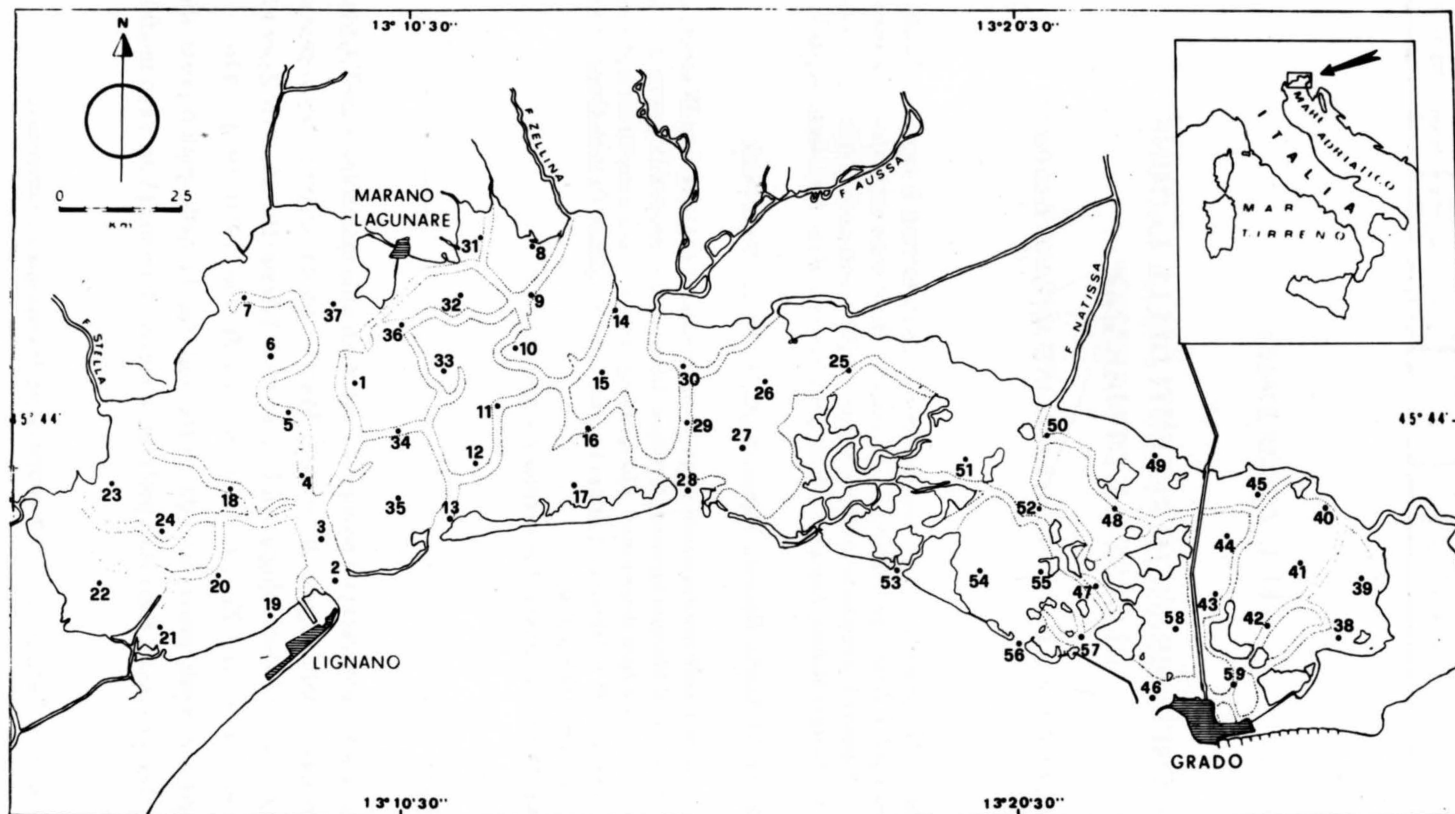



Fig. 1 - Laguna di Grado e Marano - Posizione delle 59 stazioni.
Grado and Marano lagoon - 59 stations position.

cata). Di ogni campione sono stati esaminati 500 cc lavati e separati con setacci in due frazioni (50 maglie/cm^2 e 6400 maglie/cm^2).

L'esame della frazione più fine ha consentito la determinazione e quindi il conteggio (tab. I) anche delle forme giovanili, o di piccole dimensioni. In quanto lo scopo di tutti i lavori eseguiti nel nostro Istituto su Molluschi recenti provenienti da campioni di benna, è quello di avere delle associazioni utilizzabili per ricostruzioni paleoecologiche nello studio di sondaggi. Nei sondaggi si è notata infatti una netta prevalenza di forme con dimensioni comprese tra 50 e 6400 maglie/cm^2; ciò ha reso quindi necessaria l'analisi quantitativa e non solo qualitativa di questa frazione.

L'ordine sistematico è quello proposto da MOORE (1969) fatta eccezione per la famiglia delle *Ostreidae* per la quale si è adottata quella di THIELE (ristampa 1963).

Sistematica

NUCULIDAE

Nucula (Nucula) nucleus (LINNE')

Questa specie pur essendo scarsamente rappresentata nell'area esaminata mostra chiaramente di poter essere una componente dell'associazione di queste lagune (in accordo con quanto riportato da VATOVA, 1961-63 e 1965). Le percentuali più elevate (fino ad un 100%) si hanno su fondali costituiti da pelite siltosa [1] in accordo con quanto riscontrato per l'Adriatico settentrionale (STOLFA ZUCCHI, 1972) e per il delta del Rodano (VAN STRAATEN, 1960) dove però non è stata rinvenuta nella parte lagunare.

Nella laguna veneta invece questa specie è presente ma sembra preferire fondali di natura sabbiosa (VATOVA, 1940).

NUCULANIDAE

Nuculana (Lembulus) pella (LINNE')

Questa specie è stata reperita solamente in quattro stazioni di bocca lagunare con percentuali che non raggiungono mai l'1%.

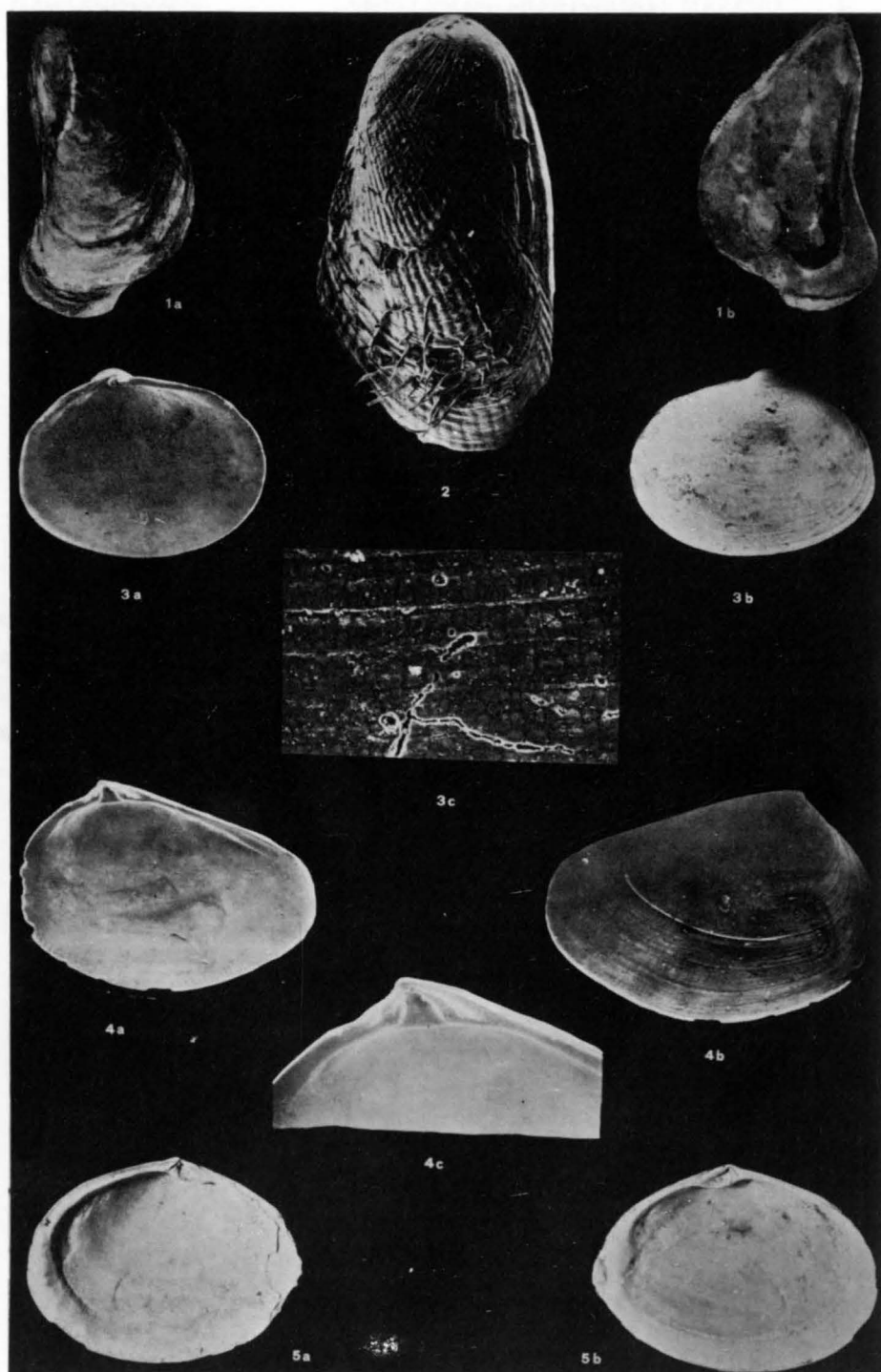
---

(1) I dati sedimentologici riportati sono tratti da BRAMBATI & STOLFA ZUCCHI, 1971.

TAVOLA I

figg. 1a, 1b -*Mytilaster lineatus* (GMELIN) aff. v. *lamarcki* (B.D.D.) (2x).
fig. 2 -*Gregariella* aff. *G. opifex* (SAY) (10x).
figg. 3a, 3b, 3c -*Lepton (Lepton) nitidum* TURTON (28x).
figg. 4a, 4b, 4c -*Donax (Serrula) trunculus* LINNÉ aff. v. *julianae* ANDRYEIOVSKI (8x).
figg. 5a, 5b -*Scrobicularia plana* (DA COSTA) (1x).

Le fotografie sono state eseguite dal dr. Nevio Pugliese al microscopio a scansione.
The photographs were taken by dr. Nevio Pugliese through the electronic microscope.

1a
2
1b
3a
3c
3b
4a
4c
4b
5a
5b

ARCIDAE

Arca (Arca) noae LINNE'

Solamente due valve nel campione 46 di bocca lagunare.

GLYCYMERIDIDAE

Glycymeris (Glycymeris) glycymeris (LINNE')

Questa specie è stata rinvenuta solamente in tre campioni di bocca lagunare.

MYTILIDAE

Mytilaster lineatus (GMELIN) aff. v. *lamarcki* (B.D.D.)

Questa varietà (tav. I, figg. 1a e 1b) pur essendo numericamente poco rappresentata nell'area in esame, si rinviene in campioni posti all'interno della laguna di Marano (fa eccezione la bocca lagunare 46 dove però rappresenta lo 0,2%) su fondali costituiti da peliti, peliti-sabbiose con percentuali massime del 50%. Sembra essere quindi una componente dell'associazione lagunare e questo potrebbe trovar conferma nel fatto che è stata istituita su esemplari provenienti dalla laguna veneta.

Gregariella aff. *G. opifex* (SAY) [(2)]

Solo un esemplare completo nella stazione 46 di bocca lagunare (tav. I, fig. 2).

Musculus (Musculus) discors (LINNE')

Alcuni esemplari tutti posti in campioni di bocca lagunare.

PECTINIDAE

Chlamys (Flexopecten) flexuosa (POLI)

Una sola valva in un campione di bocca.

---

(2) Sinonimo di *G. sulcata* (RISSO) e di *G. barbatella* (CANTRAINE).

ANOMIIDAE

Anomia (Anomia) ephippium LINNE'

Questa specie è stata rinvenuta solo in due campioni di bocca lagunare.

OSTREIDAE

Ostrea (Ostrea) edulis LINNE'

Rinvenuta in un solo campione di bocca lagunare.

LUCINIDAE

Loripes lacteus (LINNE')

Questa specie (fig. 2) è molto ben rappresentata nell'area esaminata; pur essendo stata rinvenuta anche nelle bocche lagunari essa mostra di essere una delle componenti principali dell'associazione lagunare. Le massime percentuali si riscontrano all'interno delle lagune stesse (fino ad un massimo del 66% nella stazione 11, su fondali costituiti da peliti o peliti sabbiose).

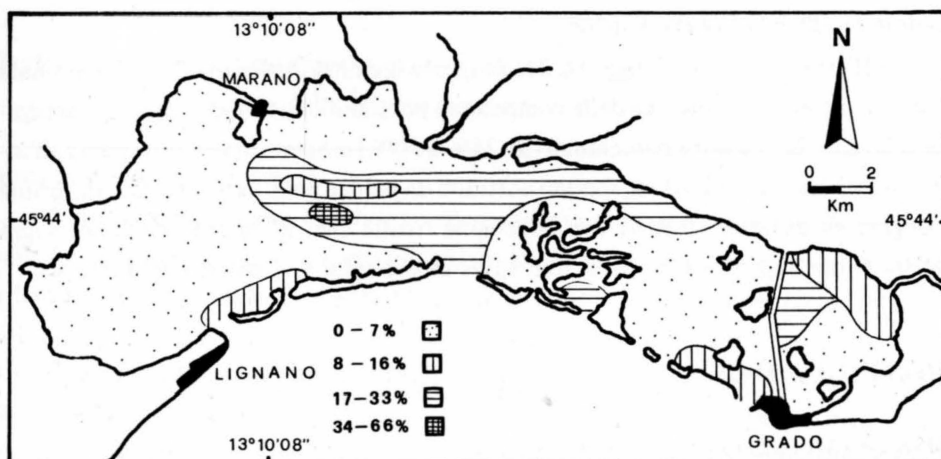



Fig. 2 - Distribuzione di *Loripes lacteus* (LINNE').
Distribution of Loripes lacteus (LINNE').

Che si tratti di specie comune nelle lagune del Mediterraneo è confermato in molti lavori (VATOVA, 1940, 1965, 1968; VAN STRAATEN, 1960; PERES & PICARD, 1964; ARNAUD & LEUNG TACK, 1971).

Anodontia (Loripinus) fragilis (PHILIPPI)

Questa specie molto abbondante nell'Adriatico settentrionale (STOLFA ZUCCHI, 1972) è stata rinvenuta soltanto in campioni di bocca lagunare su fondali costituiti da sabbie.

Lucinella divaricata (LINNE')

Come la specie precedente anche questa si rinviene soltanto in campioni di bocca lagunare.

KELLIDAE

Kellia suborbicularis (MONTAGU)

Solamente 4 valve nella stazione 2 di bocca lagunare.

LEPTONIDAE

Lepton (Lepton) nitidum TURTON

Questa specie (tav. I, figg. 3a, 3b, 3c) trova buona diffusione nell'area esaminata (fig. 3) e mostra di essere una delle componenti più significative soprattutto per la laguna di Grado. Le massime percentuali (da 25% a 50%) si hanno in una zona posta all'interno della laguna di Grado su fondali costituiti da peliti e peliti sabbiose. Da una prima indagine su campioni trattati con Eritrosina risulta che, all'interno dell'area sopra citata, si rinvengono anche parecchie valve di individui vivi all'atto del prelievo.

MONTACUTIDAE

Mysella (Mysella) bidentata (MONTAGU)

Questa specie si rinviene esclusivamente sulle bocche lagunari, sempre con percentuali molto basse.

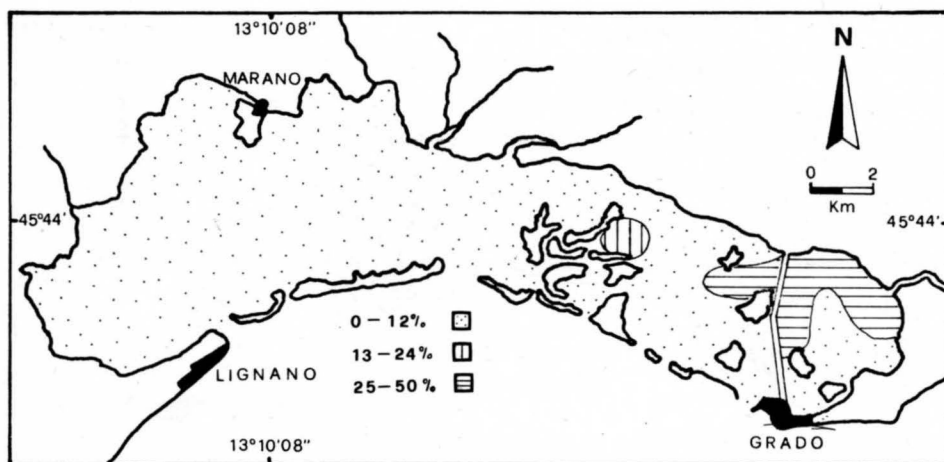



Fig. 3 - Distribuzione di *Lepton (L.) nitidum* TURTON.
Distribution of Lepton (L.) nitidum TURTON.

CARDIIDAE

Parvicardium minimum (PHILIPPI)

Pure questa specie si rinviene solo in campioni di bocca lagunare.

Plagiocardium (Papillicardium) papillosum (POLI)

Specie caratteristica delle bocche lagunari.

Cerastoderma edule (LINNE')

Con la denominazione *C. edule* ho ritenuto opportuno raggruppare un insieme di individui che per lo sviluppo ontogenetico poco avanzato, non permettevano una chiara distinzione tra *C. edule* (LINNE') e *C. lamarcki* (REEVE), distinzione che nei rarissimi individui adulti presenti nell'area esaminata è però sempre possibile.

Questa specie è considerata tipica delle zoocenosi lagunari (VATOVA, 1940, 1961, 1963, 1965, 1968; VAN STRAATEN, 1960; PERES & PICARD, 1964; ARNAUD & LEUNG TACK, 1971) ed anche nelle stazioni da noi campionate (fig. 4) è molto ben rappresentata. Raggiunge le massime percentuali (da 75% a 100%) sui fondali di natura pelitica.

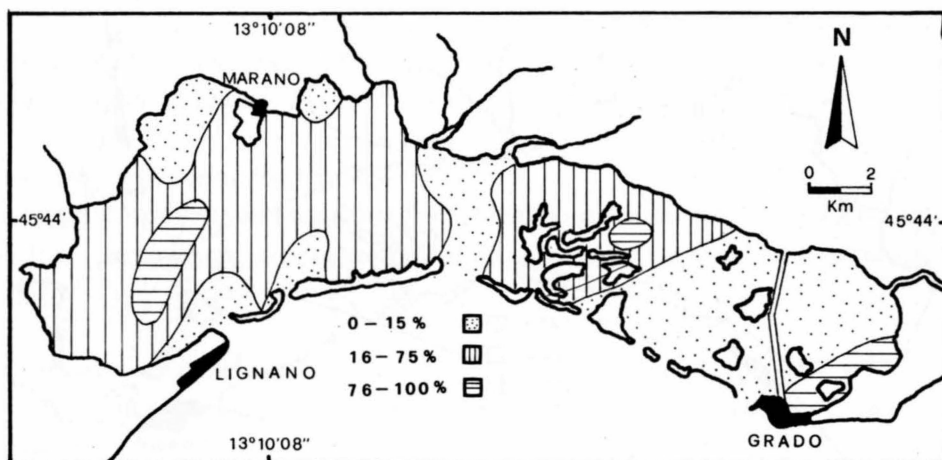



Fig. 4 - Distribuzione di *Cerastoderma edule* (LINNÉ).
Distribution of Cerastoderma edule (LINNE').

MACTRIDAE

Mactra (Mactra) corallina (LINNE')

In un solo campione di bocca lagunare.

Spisula (Spisula) subtruncata (DA COSTA)

Rinvenuta solamente nei campioni di bocca lagunare.

TELLINIDAE

Tellina (Fabulina) fabula GMELIN

Tre sole valve nella stazione 28 di bocca lagunare.

Tellina (Serratina) serrata BROCCHI

Poche valve nella stazione 28 di bocca lagunare.

Tellina (Tellinella) pulchella LAMARCK

Una sola valva nella stazione 2 di bocca lagunare.

Gastrana fragilis (LINNE')

Questa specie non è stata rinvenuta nelle stazioni all'interno delle lagune ma solamente in tre stazioni di bocca lagunare. *G. fragilis* viene citata talvolta come componente delle biocenosi lagunari (PERES & PICARD, 1964; ARNAUD & LEUNG TACK, 1971; VATOVA, 1963). In un lavoro di VATOVA (1961), questo Autore specifica però di averla rinvenuta al margine delle lagune verso il mare.

DONACIDAE

Donax (Cuneus) vittatus (DA COSTA)

Questa specie è piuttosto ben rappresentata in quasi tutti i campioni di bocca lagunare.

Donax (Serrula) trunculus LINNE' aff. v. *julianae* ANDRYEIOVSKI

Tre sole valve nella bocca lagunare 28 (tav. I, figg. 4a, 4b, 4c).

PSAMMOBIIDAE

Gari (Psammobia) fervensis (GMELIN)

Alcuni esemplari in due stazioni di bocca lagunare.

SCROBICULARIDAE

Scrobicularia plana (DA COSTA)

Questa specie (tav. I, figg. 5a e 5b) pur non essendo numericamente molto rappresentata nei campioni esaminati mostra chiaramente (fig. 5) di essere una componente dell'associazione lagunare in accordo con i dati riportati da altri AA. (VATOVA, 1940[3], 1963, 1965, 1968; VAN STRAATEN, 1960; PERES & PICARD, 1964; ARNAUD & LEUNG TACK, 1971).

Anche nell'area esaminata, come nella regione di Roscoff (PERES & PICARD, 1964) alle massime percentuali di *Scrobicularia plana* (tra il 50% e il 100%) delle

---

(3) Sinonimo di *Scrobicularia piperata* (POIRET).

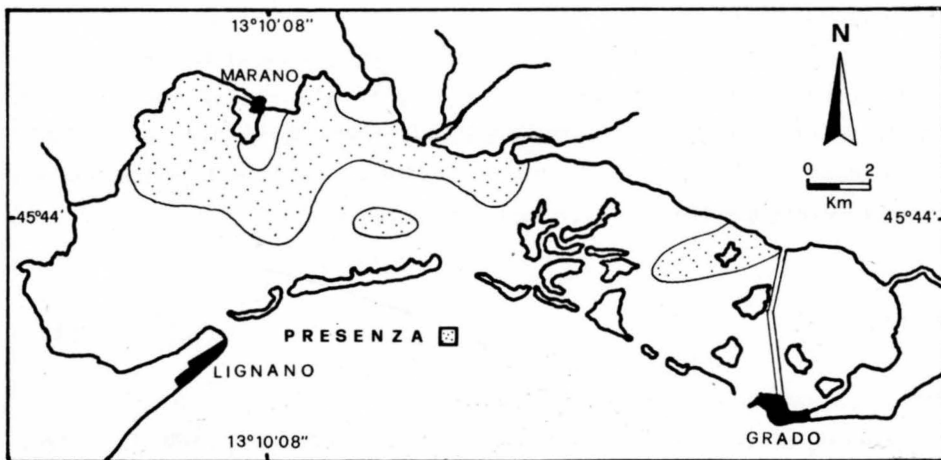



Fig. 5 - Distribuzione di *Scrobicularia plana* (DA COSTA).
Distribution of Scrobicularia plana (DA COSTA).

stazioni 6, 49 e 52 fa riscontro una totale assenza di *Cerastoderma edule* che ha i suoi massimi (tra 76% e 100%) nelle stazioni 5, 18, 20, 38, 51, 59 dove *Scrobicularia plana* è assente.

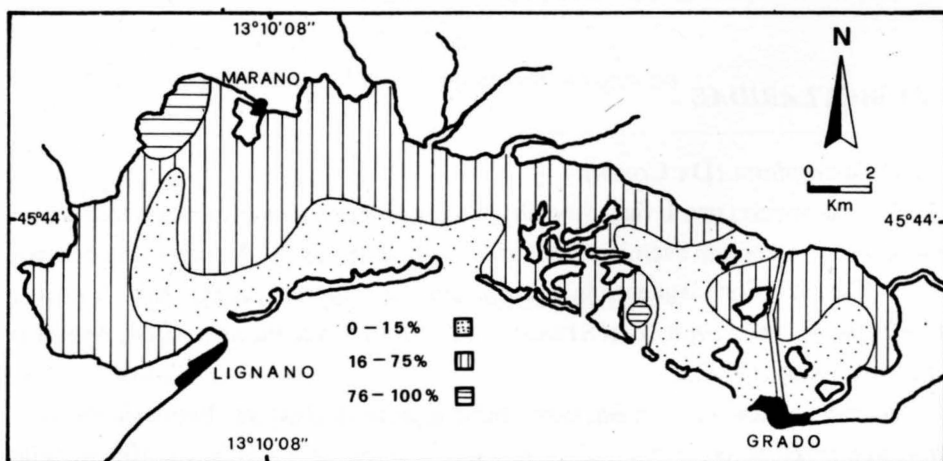



Fig. 6 - Distribuzione di *Abra (Syndesmya) alba* (WOOD).
Distribution of Abra (Syndesmya) alba (WOOD).

SEMELIDAE

Abra (Syndesmya) alba (WOOD)

Questa specie, molto ben rappresentata nell'area esaminata (fig. 6), è stata segnalata nelle lagune dell'Alto Adriatico anche da VATOVA (1940, 1963) e per il porto di Marsiglia (ARNAUD & LEUNG TACK, 1971), mentre viene considerata come caratteristica di "fondi mobili instabili" di natura "sabbioso-melmosa" da PERES & PICARD (1964).

Per le lagune di Grado e Marano le massime concentrazioni (fino a 100%) si hanno in corrispondenza di fondali di natura pelitico-sabbiosa in accordo con quanto riscontrato, seppur con percentuali minori, per l'Adriatico settentrionale (STOLFA ZUCCHI, 1972).

VENERIDAE

Dosinia (Asa) lupinus (LINNE')

Pochi esemplari in un solo campione di bocca lagunare.

Pitar (Pitar) rudis (POLI)

Questa specie, pur essendo poco rappresentata nell'area in esame, è stata rinvenuta anche all'interno delle lagune su fondali costituiti da peliti molto sabbiose.

Riesce difficile spiegare questi rinvenimenti per una forma che nell'Adriatico settentrionale (STOLFA ZUCCHI, 1972) è stata sempre rinvenuta lontano dalle coste e che viene citata come caratteristica delle "biocenosi dei fondali detritici al largo" (COEN & VATOVA, 1932; PERES & PICARD, 1964). Anche per il delta del Rodano non è stata rinvenuta nella laguna (VAN STRAATEN, 1960).

Tapes (Ruditapes) decussata (LINNE')

Una sola valva molto ben conservata rinvenuta in un campione posto appena all'interno della laguna ma lontano dai canali. Sembra sopportare bene i fondi riducenti (PERES & PICARD, 1964). Viene segnalata anche per il porto di Marsiglia (ARNAUD & LEUNG TACK, 1971).

Venerupis (Venerupis) aurea (GMELIN)

Questa specie, rinvenuta essenzialmente sulle bocche lagunari, è presente in tre

soli campioni all'interno della laguna stessa con pochissimi esemplari; contrariamente a quanto riportato in letteratura da altri AA. per le associazioni lagunari.

Chamelea gallina (LINNE')

Questa specie è stata rinvenuta in quantità elevate (fino al 62%) nei campioni di bocca lagunare o nelle immediate vicinanze di questi su fondali costituiti da sabbie, in accordo a quanto riportato da VATOVA (1961 a).

CORBULIDAE

Corbula (Varicorbula) gibba (OLIVI)

Questa specie non è mai stata trovata all'interno delle lagune ma solo in campioni di bocca lagunare in quantità ridotta. Sembra essere infatti caratteristica dei "fondi mobili instabili" (PERES & PICARD, 1964).

Lentidium (Lentidium) mediterraneum (O.G. COSTA)

Questa specie, in accordo con quanto riportato da VATOVA (1961b, 1963), è molto ben rappresentata (fino a 41%) nelle stazioni di bocca lagunare o nelle immediate vicinanze di queste ma non è stata ritrovata all'interno delle lagune stesse.

HIATELLIDAE

Hiatella (Hiatella) arctica (LINNE')

Una sola valva in un campione di bocca lagunare.

PHOLADIDAE

Pholas (Pholas) dactylus LINNE'

Poche valve in due campioni, di cui una appena all'interno delle lagune.

TAB. I - Distribuzione quantitativa dei Bivalvi rinvenuti nelle 59 stazioni.
Quantitative distribution of the Bivalvia found in the 59 stations.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nucula nucleus		5											1		
Nuculana pella		1											3		
Arca noae		2											4		
Glycymeris glycymeris															
Mytilaster lineatus aff. v. *lamarcki*							3		4			1			
Gregariella aff. *G. opifex*															
Musculus discors		9													
Chlamys flexuosa															
Anomia ephippium															
Ostrea edulis															
Loripes lacteus		26							11	5	2		15		5
Anodontia fragilis		3													
Lueinella divaricata		4											1		
Kellia suborbicularis		4													
Lepton nitidum	1	3	2					44	7	3			1	1	
Mysella bidentata		8											1		
Parvicardium minimum		27											10		
Plagiocardium papillosum		3											3		
Cerastoderma edule	5	9	3	2	3		9	228	91	32	1			16	6
Mactra corallina													2		
Spisula subtruncata		1											1		
Tellina fabula															
Tellina serrata															
Tellina pulchella		1													
Gastrana fragilis		4													
Donax vittatus		10											7		
Donax trunculus aff. v. *julianae*															
Gari fervensis													4		
Scrobicularia plana	1					4	4	3						7	
Abra alba	9	10		6	1		74	261	58	32		1	6	14	19
Dosinia lupinus															
Pitar rudis													5		
Tapes decussata															
Venerupis aurea		21								2					
Chamelea gallina		167	76										148		
Corbula gibba		5											6		
Lentidium mediterraneum		59	41										163		
Hiatella arctica		1													
Pholas dactylus		2													

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Nucula nucleus									1	3		3			
Nuculana pella															
Arca noae															
Glycymeris glycymeris															
Mytilaster lineatus aff. v. *lamarcki*							1				4				
Gregariella aff. *G. opifex*															
Musculus discors													8		
Chlamys flexuosa													1		
Anomia ephippium													2		
Ostrea edulis															
Loripes lacteus	3					2	2			8	8		30	10	21
Anodontia fragilis													1		
Lucinella divaricata													1		
Kellia suborbicularis															
Lepton nitidum	1					1	1	2					9		8
Mysella bidentata													6		
Parvicardium minimum															
Plagiocardium papillosum													1		
Cerastoderma edule	3	9	2		4	27	30	26	3	7	12		3	19	8
Mactra corallina															
Spisula subtruncata													1		
Tellina fabula													3		
Tellina serrata													4		
Tellina pulchella															
Gastrana fragilis				1									2		
Donax vittatus													5		
Donax trunculus aff. v. *julianae*													3		
Gari fervensis															
Scrobicularia plana	1										1				
Abra alba	1	1		2		23	15	22	5	16	4		4	14	76
Dosinia lupinus													5		
Pitar rudis													15		
Tapes decussata															
Venerupis aurea		2											1	2	
Chamelea gallina													68		
Corbula gibba													4		
Lentidium mediterraneum													113		
Hiatella arctica													3		
Pholas dactylus		5													

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Nucula nucleus															
Nuculana pella															
Arca noae															
Glycymeris glycymeris															
Mytilaster lineatus aff. v. *lamarcki*						2	2								
Gregariella aff. *G. opifex*															
Musculus discors															
Chlamys flexuosa															
Anomia ephippium															
Ostrea edulis															
Loripes lacteus	1		8			13	7		1	6			1	5	15
Anodontia fragilis															
Lucinella divaricata															
Kellia suborbicularis															
Lepton nitidum						2	1		4	30			2	4	43
Mysella bidentata															
Parvicardium minimum															
Plagiocardium papillosum															
Cerastoderma edule	40	21	17	4	2	11	28	1						2	7
Mactra corallina															
Spisula subtruncata															
Tellina fabula															
Tellina serrata															
Tellina pulchella															
Gastrana fragilis															
Donax vittatus															
Donax trunculus aff. v. *julianae*															
Gari fervensis															
Scrobicularia plana	2	3	16	2	1		8								
Abra alba	16	11	49	5		31	63		4	39			1	5	19
Dosinia lupinus															
Pitar rudis			2												
Tapes decussata					1										
Venerupis aurea															
Chamelea gallina															
Corbula gibba															
Lentidium mediterraneum															
Hiatella arctica															
Pholas dactylus															

	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Nucula nucleus	13														
Nuculana pella															
Arca noae	2														
Glycymeris glycymeris	2														
Mytilaster lineatus aff. v. *lamarcki*	2														
Gregariella aff. *G. opifex*	2														
Musculus discors	6											1			
Chlamys flexuosa															
Anomia ephippium	2														
Ostrea edulis	1														
Loripes lacteus	120				9			8				10			
Anodontia fragilis	1														
Lucinella divaricata	102											1			
Kellia suborbicularis															
Lepton nitidum	8		7			2		3				4			
Mysella bidentata	3							1				5			
Parvicardium minimum	8											2			
Plagiocardium papillosum	39							1				4			
Cerastoderma edule	17		1		7	8		3						2	
Mactra corallina															
Spisula subtruncata	18											4			
Tellina fabula												1			
Tellina serrata															
Tellina pulchella															
Gastrana fragilis	3														
Donax vittatus	6							1							
Donax trunculus aff. v. *julianae*															
Gari fervensis	13														
Scrobicularia plana				2			2								
Abra alba	22		3		20			11	1			12			
Dosinia lupinus															
Pitar rudis	4							5		1		21			
Tapes decussata															
Venerupis aurea	41							2				7			
Chamelea gallina	199											38			
Corbula gibba	29							1				3			
Lentidium mediterraneum	157							2				80			
Hiatella arctica															
Pholas dactylus															

Conclusioni

Dall'esame delle distribuzioni e delle percentuali dei Bivalvi rinvenuti ritengo che le specie più significative siano: *Mytilaster lineatus* aff. v. *lamarcki, Loripes lacteus, Lepton nitidum, Cerastoderma edule, Scrobicularia plana* e *Abra alba.*

Da quanto visto risulta che nel suo complesso l'associazione a Bivalvi rappresentativa delle lagune di Grado e Marano è costituita, nelle stazioni campionate all'interno delle lagune da sei sole specie contro le nove dei Gasteropodi (Zucchi Stolfa, 1976), che risultano anche numericamente più abbondanti.

Nell'insieme questa associazione non è molto diversa da quelle citate da altri AA. tranne per *Gastrana fragilis* e *Venerupis aurea* che sono quasi assenti all'interno delle lagune mentre sono presenti, seppure in quantità sempre modeste, nei campioni di bocca. Ritengo opportuno sottolineare la presenza di *Lepton nitidum* che mi sembra piuttosto significativa e la cui distribuzione sarà oggetto di ulteriori indagini. Questa specie, nei campioni interni delle bocche lagunari, è sempre di piccole dimensioni (gli esemplari più grandi superano di poco il millimetro) e ciò potrebbe essere la causa della mancanza in letteratura di dati ad essa relativi.

Per quanto riguarda invece i campioni di bocca lagunare l'associazione qualificante sembra essere data da *Chamelea gallina* e *Lentidium mediterraneum* con una netta diminuzione di *Cerastoderma edule* e di *Scrobicularia plana.*

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

ZUSAMMENFASSUNG — Der Autor nimmt, bei der Untersuchung der Verteilung und des Prozentsatzes der gefundenen Bivalven an, dass die wichtigsten Spezien folgende sind: *Mytilaster lineatus* aff. v. *lamarcki, Loripes lacteus, Lepton nitidum, Cerastoderma edule, Scrobicularia plana, Abra alba.*

Daraus ergibt sich, dass in der Gesamtheit die in der Lagune von Grado und Marano vertretene Bivalvenassoziation nur aus sechs Spezien besteht, gegen die neun Gasteropoden (Zucchi Stolfa, 1976) die auch zahlenmässig reichlicher sind.

Im ganzen ist diese Gesellschaft nicht sehr verschieden von denen anderen Autoren, ausser für *Gastrana fragilis* und *Venerupis aurea,* die im Inneren der Lagune fast ganz abwesend sind,während sie, wenn auch nur in geringen Mengen, in den Auslassöffnungen der Lagune entnommenen Proben, vorhanden sind. Der Autor unterstreicht die Anwesenheit von *Lepton nitidum,* die er besonders wichtig hält und über deren Verteilung er in anderen Abhandlungen zurück kommen wird. Der Grund weshalb diese Spezies in anderen Werken nicht behandelt worden ist, liegt warscheinlich in der Tatsache, dass diese Art, in den in Auslassöffnungen gefun-

denen Proben, immer sehr klein ist (die grössten Einzelwesen überragen knapp 1 mm).

Die qualifizierte Vergesellschaftung der in den Auslassöffnungen der Lagune entnommenen Proben ist scheinbar von *Chamelea gallina, Lentidium mediterraneum,* mit einer deutlichen Verminderung von *Cerastoderma edule* und von *Scrobicularia plana* gegeben.

Opere citate

ARNAUD M. & LEUNG TACK K., 1971 - Faunes malacologiques du Lacydon antique et du vieux port de Marseille: comparaison écologique et remarques sur la pollution. *Tethys* 3 (1): 105-112.

BRAMBATI A. & STOLFA ZUCCHI M.L., 1971 - Relazioni tra sedimenti e molluschi nelle lagune di Marano e Grado e rapporti con l'Adriatico settentrionale. *Boll. Soc. Geol. Ital.,* 90: 381-393, 3 figg. n.t., 1 tav. n.t., 1 tav. f.t.

PERES J.M. & PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume,* 31 (47), 137 pp., 8 figg.

STOLFA ZUCCHI M.L., 1972 - Lamellibranchi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Museo Trident. Sc. Nat.,* 19 (1): 123-243, 19 figg. n.t., 9 tavv.

VAN STRAATEN L.M.J.U., 1960 - Marine Mollusc Shell assemblages of the Rhone delta. *Geol. en. Mijn.,* 39: 105-129, 6 tabb., 12 figg.

VATOVA A., 1940 - Le zoocenosi della laguna veneta. *Thalassia,* 3: 1-28, 10 tavv.

VATOVA A., 1961 (a) - Le faune benthique des Lagunes de Grado et Marano. *Procès verbaux Réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerranée,* 16 (2): 453-454, 2 tabb.

VATOVA A., 1961 (b) - Sulla zoocenosi *Lentidium* delle acque peciloaline del Mediterraneo. *Acc. Naz. Lincei, Rend. Sc. fis. mat. e nat.,* s. VIII, 31: 314-315.

VATOVA A., 1963 (a) - Ricerche quantitative sulla fauna bentonica delle lagune di Grado e Marano. *Boll. Pesca, Piscicoltura Idrobiologia,* 18: 4-13, 1 fig.

VATOVA A., 1963 (b) - Le faune benthique des embouchures des fleuves vénitiens. *Procès verbaux Réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerranée,* 17 (2): 139-147.

VATOVA A., 1965 - Nouvelles recherches sur la faune benthique de la lagune de Grado-Marano. *Procès verbaux Réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerranée,* 18 (2): 185-187.

VATOVA A., 1968 - La vita nelle acque salmastre e soprasalate. *Encicl. della Natura,* 4: 681-730, 39 figg.

ZUCCHI STOLFA M.L., 1976 - Gasteropodi recenti delle lagune di Grado e Marano. *Atti Soc. Ital. Sc. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano,* 118 (2): 144-164, 11 figg. n.t., 1 tav. n.t., 1 tab. n.t., Milano 1977.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
— Dr. Maria Luisa ZUCCHI STOLFA
Ist. di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Pl. Europa 1, I-34127 TRIESTE

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	61-84	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

M. L. ZUCCHI STOLFA, M. M. GIOVANNELLI

MOLLUSCHI RECENTI DELLA FOCE DEL FIUME TAGLIAMENTO*

RECENT MOLLUSCA OF THE TAGLIAMENTO RIVERMOUTH

Riassunto. — In questo lavoro sono stati esaminati 41 campioni prelevati con benna e 3 campioni prelevati a mano e trattati con Eritrosina tutti nella zona prospiciente la foce del Fiume Tagliamento (Adriatico settentrionale). Dai risultati ottenuti risultano per i due sistemi di campionatura due associazioni diverse: è perciò importante sottolineare la difficoltà di usare i dati delle biocenosi per confronti paleoecologici.
Parole chiave: Molluschi, Recente, Paleoecologia, Adriatico settentrionale.

Abstract. — *This work concerns the outcome of the study of the malacofauna, obtained in 41 grab sampling stations and 3 by hand drawings carried out at the mouth of the river Tagliamento.*
Key words: *Mollusca, Recent, Paleoecology, Upper Adriatic.*

Introduzione

La necessità di approfondire lo studio delle malacofaune nelle aree prospicienti i principali tributari dell'Adriatico settentrionale, sia su ulteriori campioni di bennata che con prelievi diretti, era emersa già dai dati ottenuti dai lavori precedenti (STOLFA ZUCCHI, 1971 e 1972).

E' stata data la precedenza al delta del fiume Tagliamento in quanto sono già in corso di elaborazione i risultati ricavati da alcuni sondaggi, posti nelle immediate vicinanze dell'area citata.

* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. (Comitato per l'Oceanografia e Limnologia).

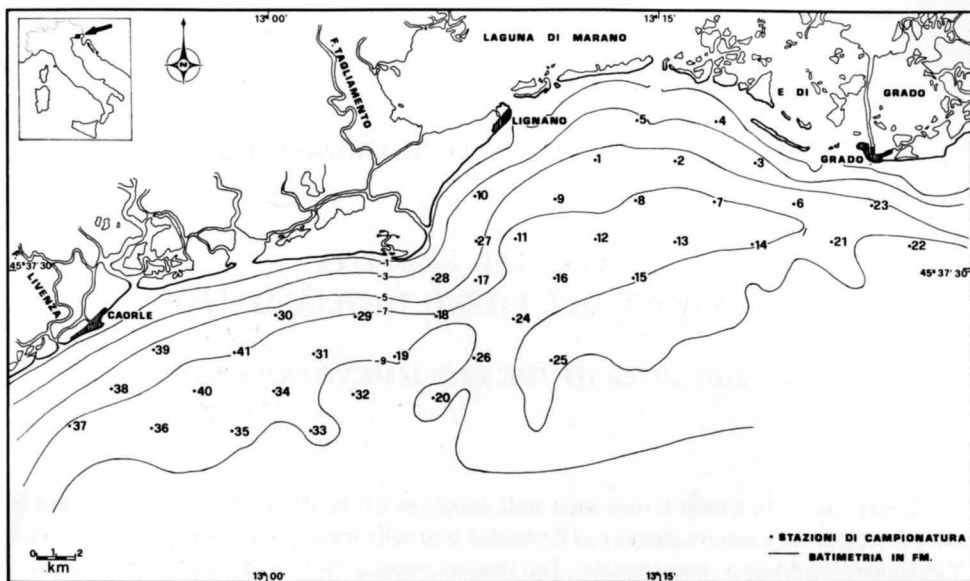



Fig. 1 — Campionatura.
Distribution.

Oltre alle 41 stazioni di benna (fig. 1) sono stati prelevati a mano tre campioni rispettivamente alle isobate -1, -2 e -3 metri, poste immediatamente alla foce. Questi ultimi sono stati conservati in Eritrosina allo scopo di distinguere eventuali biocenosi dalle tanatocenosi.

Sistematica

BIVALVIA

Nucula (Nucula) nucleus (LINNE')

Questa specie, piuttosto diffusa, conferma anche con questa campionatura di preferire fondali di natura pelitica [1], anche se la percentuale più elevata è solo del 7,2% (stazione 18).

---

(1) I dati sedimentologici citati sono stati gentilmente anticipati dal Prof. A. Brambati et Alii, che gli AA. desiderano qui ringraziare vivamente.
La classificazione granulometrica adottata è quella proposta da KRUIT (1954) e perfezionata da NOLA (1958).

Nuculana (Lembulus) pella (LINNE')

Nell'insieme questa specie presenta una distribuzione simile a quella precedente. Risulta confermata inoltre la sua assenza nell'immediata vicinanza del delta.

Arca (Arca) noae LINNE'

Gli esemplari rinvenuti provengono da batimetrie superiori alla decina di metri e su fondali di natura sabbiosa.

Barbatia (Barbatia) barbata (LINNE')

Pochi esemplari, sempre al largo e su fondali a granulometria grossolana (sabbia e sabbia pelitica).

Glycymeris (Glycymeris) glycymeris (LINNE')

Pochi esemplari, sempre al largo e su fondali a granulometria grossolana, PERES & PICARD, 1964.

Musculus (Musculus) discors (LINNE')

Questa specie, pur essendo piuttosto diffusa, non mostra assolutamente di preferire un particolare tipo di fondale e non sembra essere disturbata dagli apporti continentali.

Chlamys (Chlamys) varia (LINNE')

Questa specie è molto diffusa e sembra evitare sia gli apporti continentali che i sedimenti a granulometria fine. Ciò è confermato anche dai dati in letteratura (PERES & PICARD, 1964).

Chlamys (Aequipecten) opercularis (LINNE')

Specie poco diffusa, è apparentemente distribuita senza sentire l'influenza di fattori particolari.

Chlamys (Flexopecten) flexuosa (POLI)

Questa forma presenta una distribuzione ed una diffusione analoga alla specie precedente.

Anomia (Anomia) ephippium LINNE'

Anche questa specie, come le precedenti, sembra preferire i fondali a granulo-

metria grossolana, lontani da apporti continentali.

Limaria (Limaria) tuberculata (OLIVI)

E' stato ritrovato un unico esemplare su un fondale a granulometria media.

Limaria (Limatulella) cf. *L. loscombii* (SOWERBY)

Questa specie è stata sempre rinvenuta in basse percentuali, ad una certa distanza dalla linea di costa.

Limatula sulcata (BROWN)

Di questa specie si sono ritrovati pochi esemplari lontano dalla linea di costa e su fondali sabbiosi.

Ostrea (Ostrea) edulis LINNE'

Questa specie, non abbondante, ma piuttosto diffusa conferma con questa campionatura quanto dedotto nella precedente (STOLFA ZUCCHI, 1972) e cioè la si rinviene sempre ad una certa distanza dalla linea di costa e lontana dall'influenza diretta di apporti continentali.

Ctena (Ctena) decussata (O.G. COSTA)

Si sono rinvenuti di questa specie solo pochi esemplari, sempre al largo e su sedimenti grossolani.

Loripes lacteus (LINNE')

I pochi esemplari rinvenuti provengono da campioni presi al largo su fondali sabbiosi.

Myrtea (Myrtea) spinifera (MONTAGU)

Presente in pochi campioni, sembra preferire fondali sabbiosi.

Anodontia (Loripinus) fragilis (PHILIPPI)

Questa specie, poco diffusa, mostra di preferire i fondali costituiti da sedimenti grossolani.

Lucinella divaricata (LINNE')

Questa specie (fig. 2), ben rappresentata, ha una diffusione che la conferma

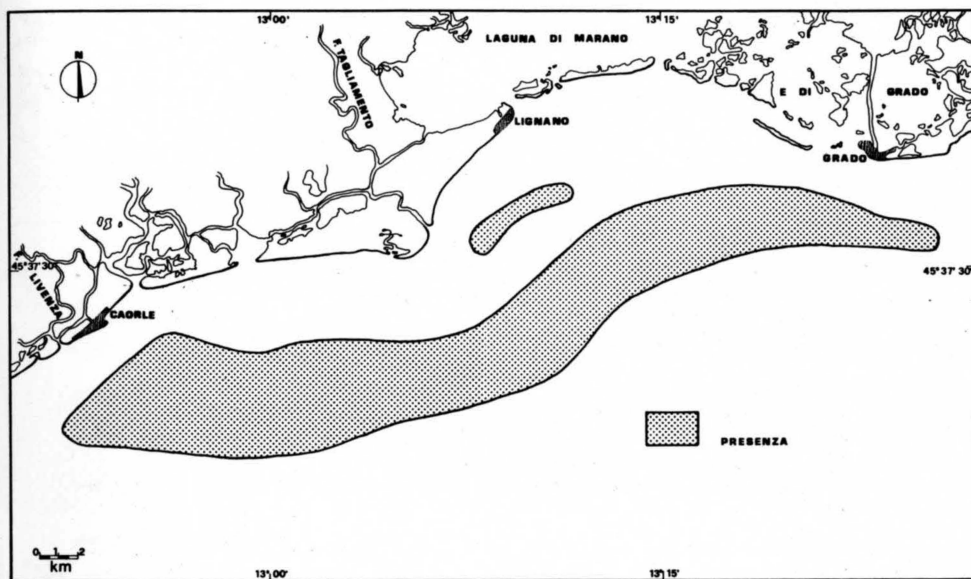



Fig. 2 — Area di distribuzione di *Lucinella divaricata* (LINNE').
Distribution of Lucinella divaricata (LINNE').

come qualificante di fondali sabbiosi (BRAMBATI & STOLFA ZUCCHI, 1971), mantenendosi sempre ad una distanza dalla linea di costa di almeno km 2.

Non trova conferma, nell'area da noi esaminata, quanto riscontrato da PERES & PICARD (1964) per il Mediterraneo in generale, dove la *Lucinella divaricata* risulta essere caratteristica della "S.R.P.V.", biocenosi cioè resistente a "fondi mobili".

Chama (Chama) gryphoides LINNE'

Si sono ritrovati pochi esemplari su fondali sabbiosi al largo.

Kellia suborbicolaris (MONTAGU)

I rari esemplari rinvenuti sembrano essere apparentemente legati a fondali costituiti da sabbie.

Lepton (Lepton) squamosum (MONTAGU)

La scarsità dei reperti non permette alcuna deduzione.

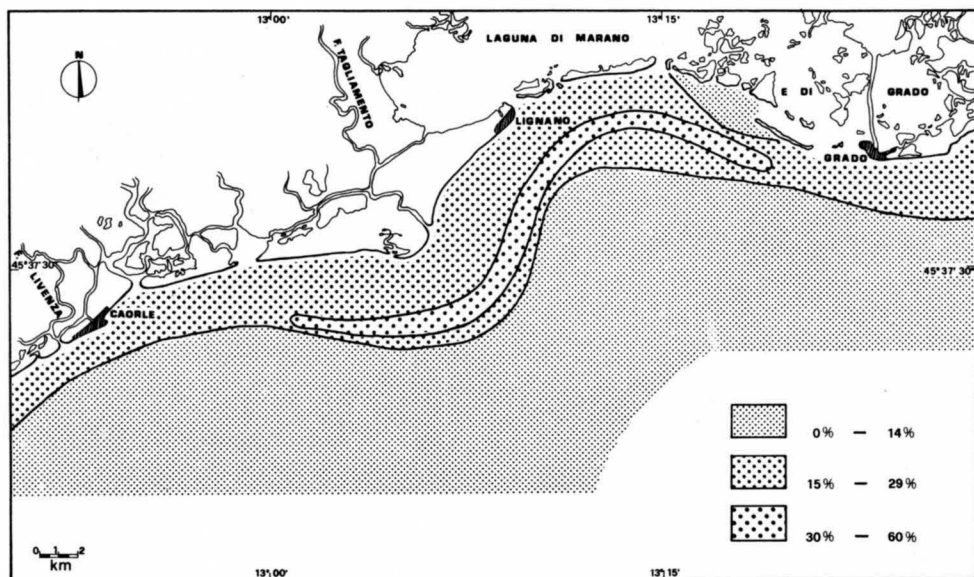



Fig. 3 — Area di distribuzione di *Mysella (M.) bidentata* (MONTAGU).
Distribution of Mysella (M.) bidentata (MONTAGU).

Mysella (Mysella) bidentata (MONTAGU)

La grande diffusione e le alte percentuali di questa specie lasciano adito a qualche perplessità, in quanto, come si può vedere dalla carta (fig. 3) di distribuzione, non sembra essere condizionata dagli apporti continentali e neppure dalla natura del fondo; si potrebbe forse ipotizzare, salvo il caso della stazione 4, una certa preferenza per una precisa fascia batimetrica.

Epilepton cf. *E. clarkiae* (CLARK)

Tre sole valve si sono potute rinvenire nella stazione 10, al largo di Lignano, su fondali costituiti da pelite molto sabbiosa.

Acanthocardia (Acanthocardia) echinata (LINNÈ) cf. v. *deshayesii* (PAYRAUDEAU)

Questa specie, della quale la maggior parte degli esemplari rinvenuti sembra rientrare nella varietà *deshayesii* (PAYRAUDEAU), anche con questa campionatura di dettaglio trova confermata la sua necessità di tenersi al largo della costa e di non aver particolari preferenze per la natura del fondo.

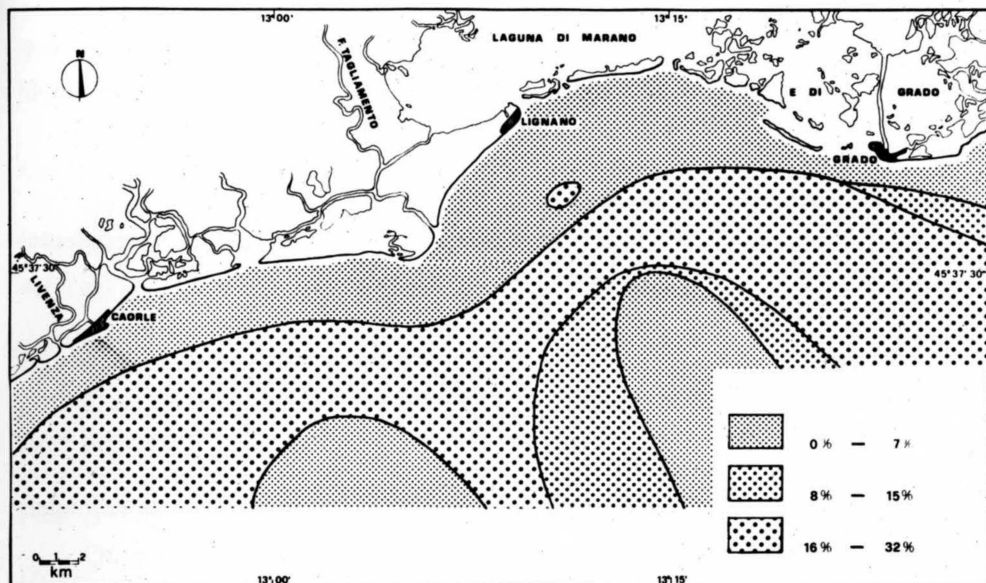



Fig. 4 — Area di distribuzione di *Parvicardium minimum* (PHILIPPI).
Distribution of Parvicardium minimum (PHILIPPI).

Acanthocardia (Acanthocardia) cf. *A. paucicostata* (SOWERBY)

Questa specie, per la scarsità dei reperti rinvenuti, non consente alcuna deduzione.

Parvicardium minimum (PHILIPPI)

Questa specie è molto ben rappresentata anche nella presente campionatura e, oltre a confermare[2] la sua propensione a tenersi lontana dagli apporti continentali, del tipo presente nell'area in esame, sembra essere chiaramente condizionata dalla natura del fondo; i massimi infatti si hanno (fig. 4) dove il sedimento è più grossolano.

Plagiocardium (Papillicardium) papillosum (POLI)

Questa forma, sebbene in quantità nettamente subordinata, segue la distribuzione di quella precedente.

---

(2) Gli esemplari di questo genere nella precedente campionatura (STOLFA ZUCCHI, 1972) erano stati erroneamente attribuiti alla specie *P. exigum* (GMELIN).

Spisula (Spisula) subtruncata (DA COSTA)

Questa specie, che si rinviene quasi esclusivamente al largo, sembra preferire fondali costituiti da sabbia e ciò in perfetto accordo con quanto citato per il Mediterraneo in generale (PERES & PICARD, 1964) per la biocenosi a "S.F.B.C.".

Cultellus (Cultrensis) adriaticus COEN

Questa specie, poco diffusa, conferma però i dati della campionatura precedente: è stata infatti rinvenuta esclusivamente su fondali sabbiosi.

Ensis ensis (LINNE')

Si sono ritrovate solo due valve su fondale sabbioso.

Tellina (Fabulina) fabula GMELIN

Specie molto rara, che in questa campionatura è stata però rinvenuta su fondali essenzialmente costituiti da peliti.

Tellina (Tellinella) pulchella LAMARCK

I dati di questa campionatura confermano solo in parte quelli già precedentemente emersi. Risulta infatti che questa specie non raggiunge mai percentuali elevate in prossimità del delta del Tagliamento, mentre per quanto riguarda la natura del fondo si è visto che i massimi non sono esclusivi di fondali a granulometria fine ma che è ben rappresentata anche sulle sabbie (stazioni 21, 16, 40 e 36).

Donax (Cuneus) cf. *D. semistriatus* POLI

Di questa specie si sono rinvenuti pochi esemplari al largo, su fondale sabbioso.

Abra (Abra) aff. *A. nitida* (G.F. MÜLLER)

Questa specie, pur non superando mai la percentuale del 7,5%, è presente in parecchi campioni; la sua distribuzione però non sembra essere in nessun modo legata alla natura del sedimento, così come non sembra essere disturbata dalla vicinanza del delta.

Azorinus (Azorinus) chamasolen (DA COSTA)

La scarsa diffusione di questa specie consente solamente di ipotizzare una sua preferenza per fondali a granulometria non troppo grossolana.

Venus (Venus) verrucosa LINNE'

Questa specie, scarsamente rappresentata, sembra preferire sedimenti a granulometria medio-grossa.

Dosinia (Asa) lupinus (LINNE')

Questa specie, pur essendo scarsamente rappresentata, ha una certa diffusione e la si rinviene, anche in questa campionatura di dettaglio, nell'area prospiciente il delta del Tagliamento, anche se a qualche chilometro dalla costa.

Gouldia (Gouldia) minima (MONTAGU)

Questa specie è troppo scarsamente rappresentata per mostrare delle distribuzioni preferenziali.

Pitar (Pitar) rudis (POLI)

Questa specie, pur essendo molto diffusa e ben rappresentata (raggiunge percentuali fino al 22%), non sembra essere in alcun modo legata alla natura del fondale e mostra soltanto di mantenersi ad una certa distanza dalla linea di costa.

Callista (Callista) cf. *C. chione* (LINNE')

Questa specie, non molto ben rappresentata, pur trovando la sua massima diffusione su sedimenti a granulometria fine, raggiunge la massima percentuale, fino al 9,7%, in due stazioni al largo del delta del Tagliamento su fondali costituiti da peliti.

Venerupis (Venerupis) aurea (GMELIN)

Questa specie sembra confermare in parte i dati precedentemente ottenuti (STOLFA ZUCCHI, 1972), infatti la ritroviamo in preferenza su sedimenti grossolani, sempre ad una certa distanza dalla linea di costa.

Chamelea gallina (LINNE')

Questa specie, che nella precedente campionatura presentava la percentuale più elevata, fino al 95% (STOLFA ZUCCHI, 1972), in prossimità del delta del Tagliamento, in queste successive campionature, sia di bennata che di prelievo diretto, non è mai stata rinvenuta sui fondali pelitici di tale area, ma solo in sei stazioni, molto lontane dalla zona d'influenza del delta stesso.

L'incongruenza di questo dato potrebbe essere forse spiegata con il fatto che

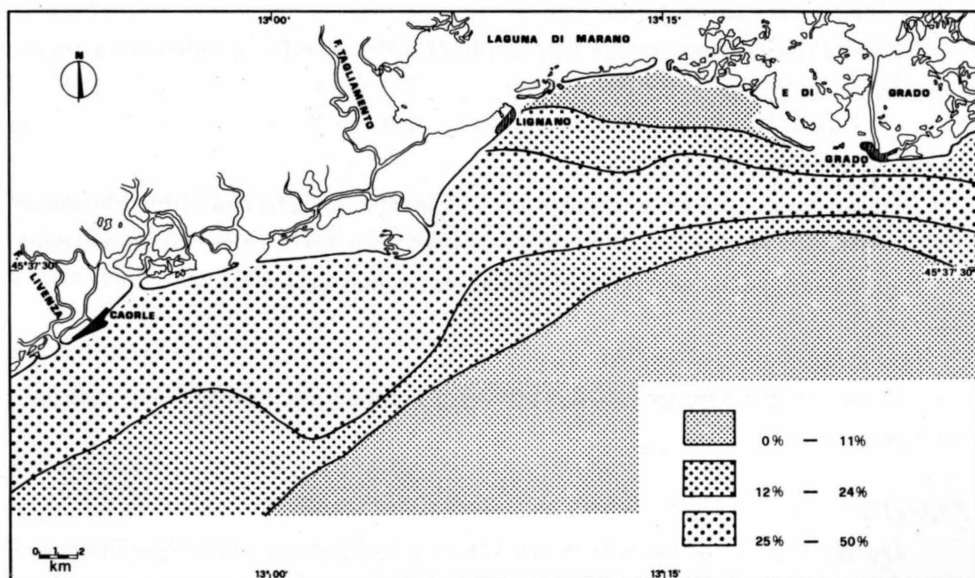



Fig. 5 — Area di distribuzione di *Corbula (Varicorbula) gibba* (OLIVI).
Distribution of Corbula (Varicorbula) gibba (OLIVI).

questa specie è ricercata in quanto edule. La sua assenza in queste campionature sarebbe quindi da imputare a recenti prelievi.

Timoclea (Timoclea) ovata (PENNANT)

Questa specie, per la scarsità dei reperti, non consente deduzioni.

Corbula (Varicorbula) gibba (OLIVI)

Questa specie, molto abbondante in una larga fascia che segue la costa (fig. 5), ha una diffusione che conferma quanto già riscontrato in letteratura (COEN & VATOVA, 1932; VAN STRAATEN, 1960; PERES & PICARD, 1964; STOLFA ZUCCHI, 1972).

Lentidium (Lentidium) mediterraneum (O.G. COSTA)

Questa specie, considerata in letteratura (VATOVA, 1961, '63, '68) una delle componenti principali delle associazioni deltizie dell'Adriatico, nei 41 campioni di bennata risulta rappresentata da cinque individui in due stazioni lontane dal delta; mentre gli individui rinvenuti vivi nei campioni prelevati direttamente e trattati con

Eritrosina alle isobate -1, -2 e -3 metri risultano con percentuali variabili dal 67,5% all'89%.

Gastrochaena (Gastrochaena) dubia (PENNANT)

Questa specie è troppo scarsamente rappresentata per essere significativa.

Hiatella (Hiatella) arctica (LINNE')

Questa specie si diffonde in una fascia subparallela alla costa e denota preferenza per i fondali sabbiosi, mantenendosi lontana dal delta.

Cochlodesma (Bontaea) praetenue (PULTENEY)

Questa forma compare troppo saltuariamente nei campioni per poter essere significativa.

Thracia (Thracia) pubescens (PULTENEY)

Questa specie, nella campionatura esaminata, mostra chiaramente di preferire fondali sabbiosi e nello stesso tempo si mantiene lontana dall'area del delta.

Cuspidaria (Cuspidaria) cuspidata (OLIVI)

Questa specie non può dare indicazioni utili, data la scarsità dei reperti.

GASTROPODA

Haliotis sp.

E' stato ritrovato un unico esemplare su fondale di sabbia pelitica.

Scissurella (Scissurella) costata D'ORBIGNY

Questa specie, molto scarsamente rappresentata, sia pur con percentuali che non superano il 3% sembra essere un elemento qualificante dell'associazione deltizia.

Diodora (Diodora) gibberula (LAMARCK)

Forma priva di qualsiasi significato, per la scarsità di esemplari rinvenuti.

Diodora (Diodora) graeca (LINNE')

Questa specie è troppo scarsamente rappresentata per consentire delle considerazioni.

Calliostoma (Calliostoma) conulus (LINNE')

Questa specie è troppo rara per essere significativa.

Gibbula (Adriaria) albida (GMELIN)

Anche questa specie è troppo scarsamente rappresentata.

Gibbula (Phorcus) cf. *G. leucophoea* (PHILIPPI)

E' stato ritrovato un unico esemplare su fondo sabbioso.

Jujubinus (Jujubinus) exasperatus (PENNANT)

Questa specie, pur essendo ben rappresentata, nell'area in esame non mostra di essere un chiaro indicatore né per quanto riguarda l'influenza degli apporti continentali, in quanto è presente in alcune stazioni prossime al delta dove raggiunge percentuali superiori al 12% ed è assente in altre, né per quanto riguarda la natura del sedimento, in quanto raggiunge valori elevati su sedimenti che vanno dalla pelite alla sabbia.

Circulus tricarinatus (SMITH)

Forma troppo scarsamente rappresentata per essere significativa.

Astrea (Bolma) rugosa (LINNE')

Di questa specie si sono ritrovati pochi esemplari su sedimenti a granulometria media.

Tricolia (Tricolia) pulla (LINNE')

Questa specie, pur essendo abbastanza diffusa nella zona esaminata, non mostra, nell'attuale campionatura, la tendenza ad instaurarsi in prossimità del delta, mentre sembra confermare una certa preferenza per fondali sabbiosi, con percentuali che arrivano al 17%.

Tricolia (Tricolia) speciosa (MÜHLFELD)

Questa specie è troppo scarsamente rappresentata per essere significativa.

Littorina (Melaraphe) neritoides (LINNE')

Sono stati rinvenuti solo due esemplari su sedimenti fini.

Peringia ulvae (PENNANT)

Questa specie si rivela concentrata in due uniche aree, di cui una abbastanza

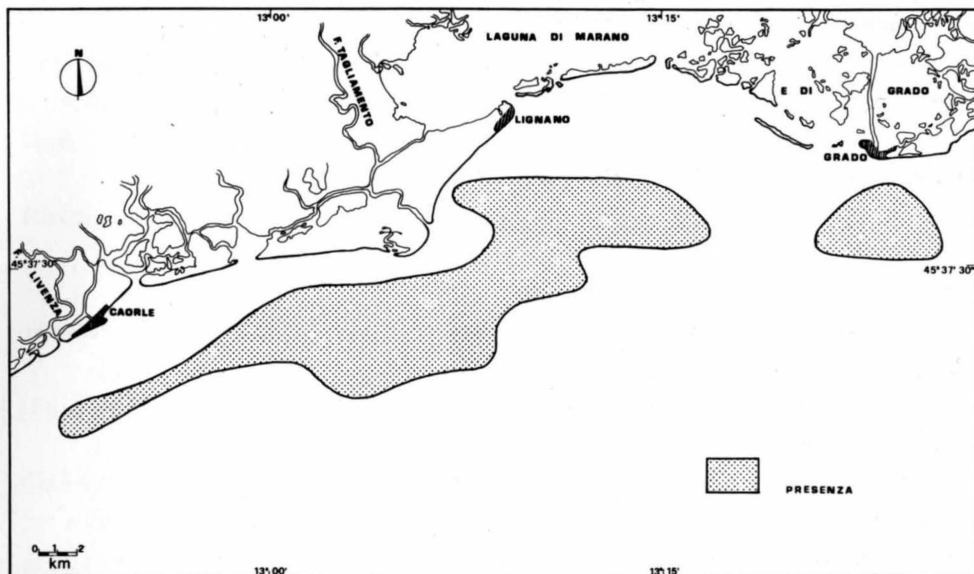



Fig. 6 — Area di distribuzione di *Cingula (Ceratia) proxima* (ALDER).
Distribution of Cingula (Ceratia) proxima (ADLER).

vasta, prospiciente Caorle, con percentuali anche del 12% e con una netta predilezione per i fondali di natura sabbiosa, ed una con percentuali inferiori al 3%, compresa tra Lignano e Grado.

Cingula (Hyala) vitrea (MONTAGU)

Questa forma, per la scarsità dei reperti, è poco rappresentativa.

Cingula (Ceratia) proxima (ALDER)

Questa specie (fig. 6), ben rappresentata nell'area prossima al delta del Tagliamento con percentuali superiori al 37%, non consente di trarre delle conclusioni su un'eventuale preferenza ad una particolare natura del sedimento.

Folinia (Manzonia) costata (ADAMS)

Questa forma, pur essendo stata rinvenuta solamente in sei stazioni e sempre con percentuali non elevate, sembra però essere una componente dell'area deltizia oltre che qualificante di fondali pelitici, in quanto nelle stazioni 27 e 28 raggiunge percentuali che si aggirano sul 4%.

Alvania (Alvania) montagui (PAYRAUDEAU)

Questa forma è priva di qualsiasi significato, data la scarsità di esemplari rinvenuti.

Alvania (Turbona) geryonia (CHIEREGHINI)

Anche di questa specie si sono rinvenuti pochi individui.

Rissoa (Rissoa) ventricosa DESMAREST

Questa specie è troppo scarsamente rappresentata per consentire delle considerazioni.

Rissoa (Zippora) auriscalpium (LINNE')

Questa forma, per la scarsità dei reperti, è poco rappresentativa.

Rissoa (Schwartzia) monodonta (BIVONA)

Questa specie trova buona conferma degli scarsi dati ottenuti nella precedente

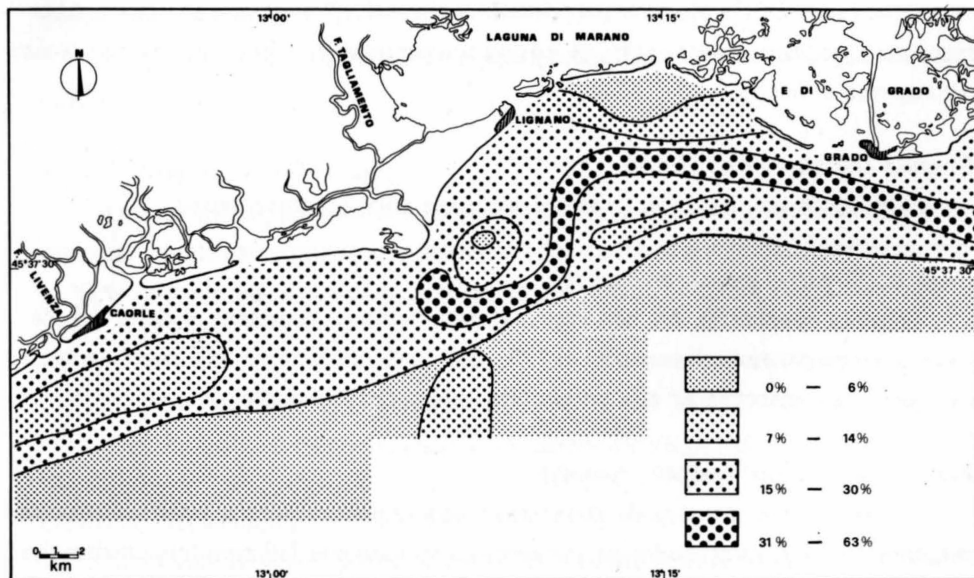



Fig. 7 — Area di distribuzione di *Turritella (T.) communis* RISSO.
Distribution of Turritella (T.) communis RISSO.

campionatura (STOLFA ZUCCHI, 1971), in quanto la rinveniamo in una vasta area al largo tra Lignano e Grado e in un'altra zona prospiciente Caorle (con percentuali che arrivano al 100%). Questa specie sembra inoltre essere qualificante dei fondali sabbiosi.

Rissoina (Rissoina) bruguièrei (PAYRAUDEAU)

Si sono rinvenuti due individui su sedimenti sabbiosi.

Turritella (Turritella) communis RISSO

Questa forma è decisamente una delle meglio rappresentate dell'area esaminata (fig. 7) e viene a confermare almeno in parte quanto già riportato in letteratura.

Caecum (Caecum) trachea (MONTAGU)

Questa specie, che nella precedènte campionatura era risultata rarissima e priva di significato, denota invece (fig. 8) di avere un notevole peso, raggiungendo infatti in alcune stazioni percentuali dell'84%. Sembra inoltre essere legata essenzialmente ad

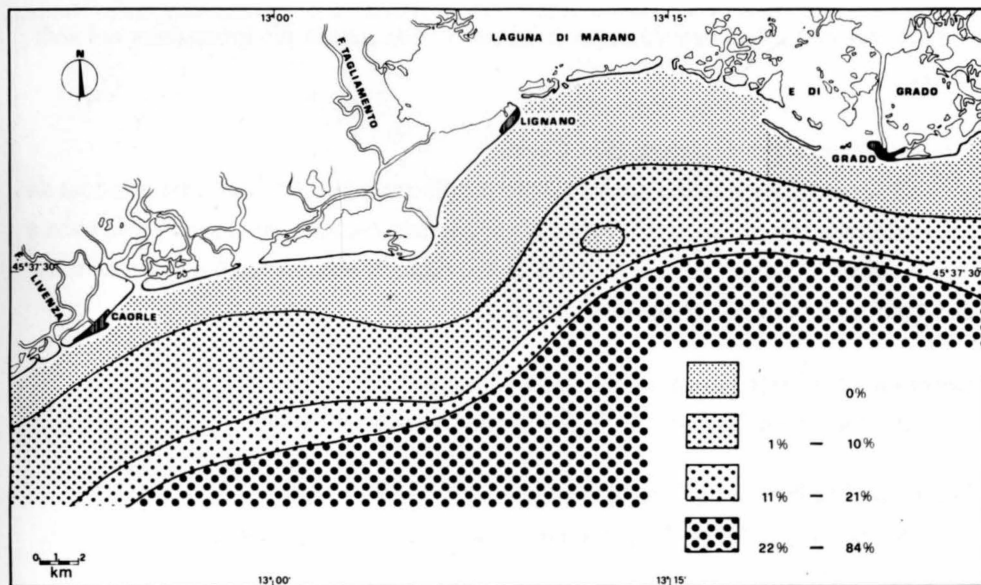



Fig. 8 — Area di distribuzione di *Caecum (C.) trachea* (MONTAGU).
Distribution of Caecum (C.) trachea (MONTAGU).

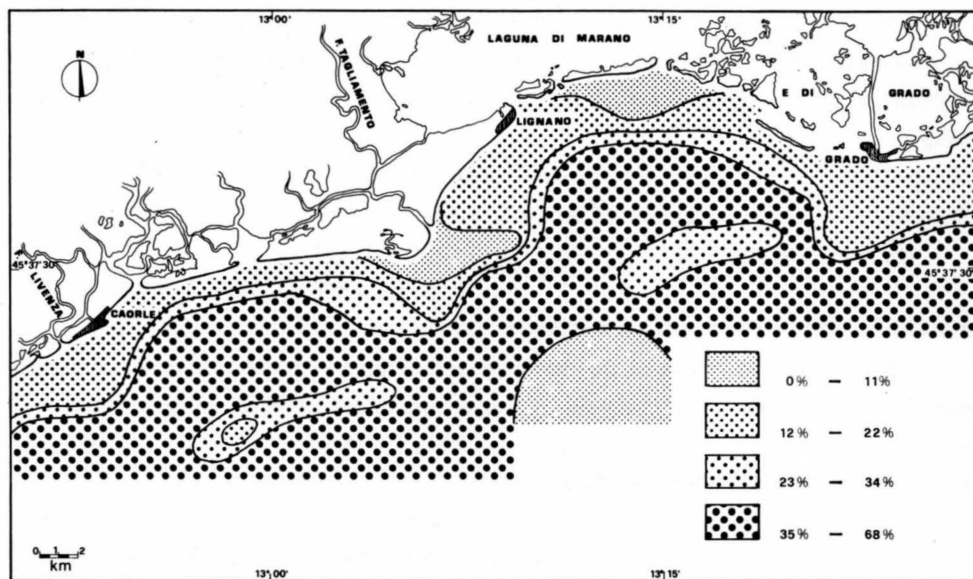



Fig. 9 — Area di distribuzione di *Bittium (B.) reticulatum* (DA COSTA).
Distribution of Bittium (B.) reticulatum (DA COSTA).

una precisa fascia batimetrica e, probabilmente, alla natura più grossolana del sedimento.

Bittium (Bittium) reticulatum (DA COSTA)

Questa specie è senz'altro una delle meglio rappresentate dell'associazione da noi esaminata e conferma quanto già riportato in letteratura e cioè la sua preferenza a "fondi stabili", che nell'area esaminata corrispondono abbastanza bene alla distribuzione dei sedimenti più grossolani (fig. 9).

Cerithiopsis (Cerithiopsis) tubercularis (MONTAGU)

E' stato rinvenuto un solo individuo su fondale sabbioso.

Triphora (Triphora) perversa (LINNE')

Si sono rinvenuti pochi esemplari in un'unica stazione sabbiosa.

Scala (Chlathrus) chlathrus (LINNE') v. *mediterranea* (KOBELT)

Essendo scarsamente rappresentata non risulta utile a questa indagine.

Leiostraca (Leiostraca) subulata (DONOVAN)

Di questa specie si sono rinvenuti pochi esemplari su sedimenti grossolani.

Melanella (Polygyreulima) nitida (LAMARCK)

Pur essendo poco diffusa nell'area esaminata, questa specie raggiunge in alcuni campioni percentuali elevate, come per esempio il 26% nella stazione 4; non mostra però di essere particolarmente legata né agli apporti continentali, né alla natura del fondo, né alla batimetria: cioè a quei fattori che potrebbero trovare facile riscontro in un'indagine di tipo paleoecologico; resta quindi, pur con percentuali elevate, scarsamente significativa.

Chrysallida (Parthenina) interstincta (MONTAGU)

Nell'area esaminata questa specie risulta molto rara e pertanto non permette deduzioni.

Chrysallida (Ividella) scalaris (PHILIPPI)

Di questa specie si sono ritrovati pochi esemplari su fondali costituiti da sabbia.

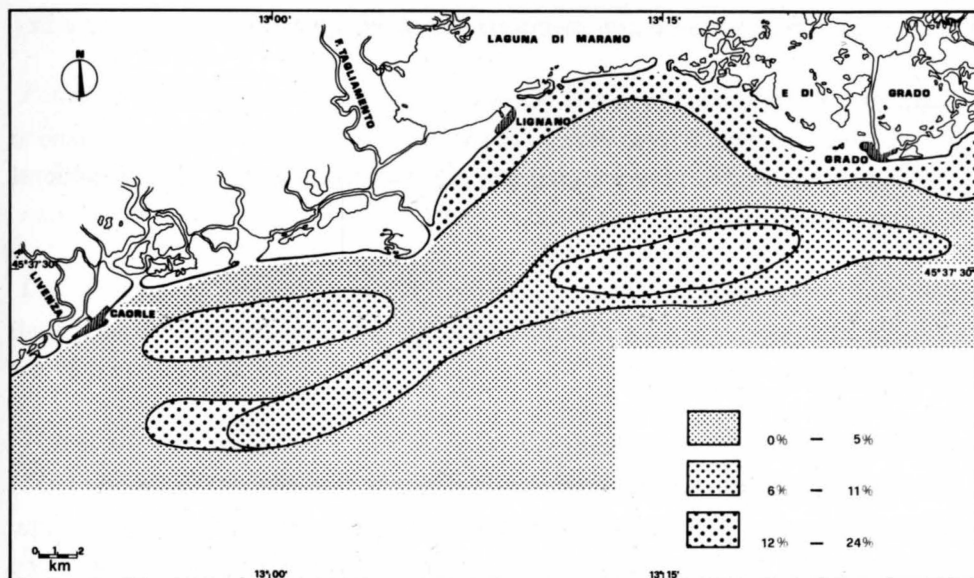



Fig. 10 — Area di distribuzione di *Turbonilla (T.) lactea* (LINNE').
Distribution of Turbonilla (T.) lactea (LINNE').

Odostomia (Megastomia) conoidea (BROCCHI)

Questa specie, molto diffusa nell'area esaminata, non supera mai il 13% e sembrerebbe forse esser legata alla natura del fondo, le percentuali più elevate si rinvengono infatti su sabbie. Sembra inoltre anche confermare l'ipotesi che si voglia mantenere lontana, o con percentuali basse, dall'immediata vicinanza di apporti continentali.

Ebala (Ebala) pointeli (DE FOLIN) aff. v. *gradata* MONTEROSATO

Questa forma, per la scarsità dei reperti rinvenuti, non permette deduzioni.

Ebala (Ebala) gracillima (DE FOLIN)

Anche questa specie è stata ritrovata molto raramente nella zona esaminata.

Turbonilla (Turbonilla) lactea (LINNE')

Questa specie, molto ben rappresentata nell'area in esame (fig. 10), conferma quanto riscontrato nella campionatura precedente e cioè di sfuggire gli apporti continentali. Possiamo inoltre affermare che sembra essere strettamente legata ai sedimenti più grossolani, sui quali si riscontrano le massime percentuali.

Turbonilla (Tragula) fenestrata (FORBES)

Si sono rinvenuti rarissimi esemplari su sedimenti grossolani.

Calyptraea (Calyptraea) chinensis (LINNE')

Questa specie, piuttosto diffusa, conferma la sua propensione ad allontanarsi dalla zona di delta ed in linea di massima le percentuali più elevate (fino ad un 4%) si hanno su fondali sabbiosi.

Crepidula (Janacus) unguiformis LAMARCK

Questa specie è stata rinvenuta in tre sole stazioni, sempre con percentuali inferiori ad uno.

Aporrhais (Aporrhais) pespelecani (LINNE')

Questa specie, che nella campionatura precedente (STOLFA ZUCCHI, 1971) sembrava essere qualificante dei fondali pelitici e buon indicatore delle zone di delta, non mostra (fig. 11) nella campionatura attualmente considerata una distribuzione chiaramente interpretabile. Le massime percentuali, fino al 10%, si hanno in realtà in campioni prevalentemente sabbiosi, fatta eccezione per due stazioni (30 e 11) co-

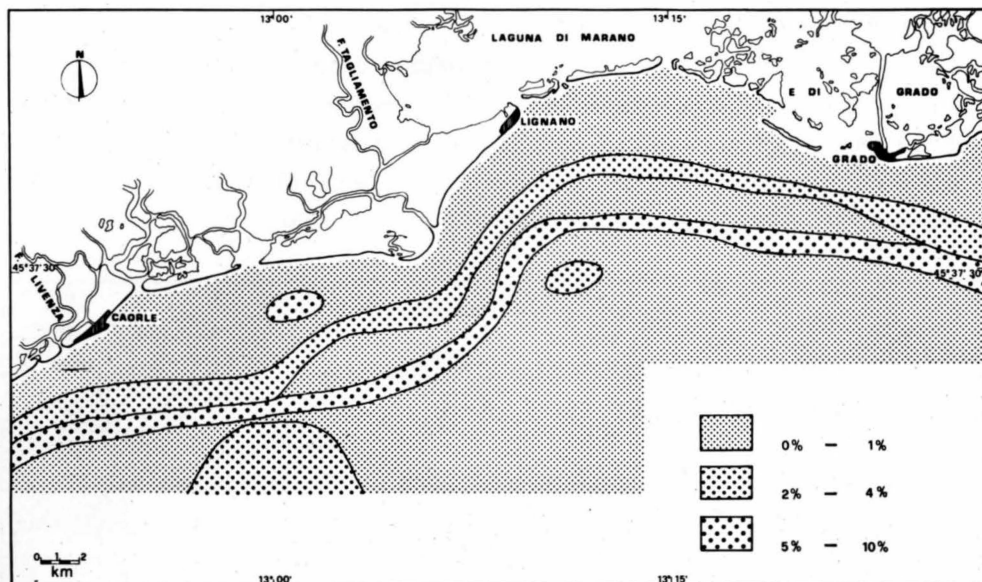



Fig. 11 — Area di distribuzione di *Aporrhais (A.) pespelecani* (LINNE').
Distribution of Aporrhais (A.) pespelecani (LINNE').

stituite da peliti sabbiose, poste però ad una certa vicinanza da apporti continentali.

Polinices (Polinices) pulchella (RISSO)

Questa specie, pur essendo abbastanza diffusa, non raggiunge mai percentuali molto elevate (al massimo 5%) e sembra confermare la sua propensione ad allontanarsi dalla diretta influenza degli apporti continentali.

Lunatia alderi (FORBES)

Questa specie è stata rinvenuta in un'unica stazione posta in prossimità del delta, su fondale costituito da pelite.

Truncülariopsis trunculus (LINNE')

Questa forma, per la scarsità dei reperti rinvenuti, non permette deduzioni.

Murex (Bolinus) brandaris LINNE'

Questa specie, pur essendo scarsamente rappresentata e non superando mai il 4%, sembra però essere una componente dell'associazione deltizia.

Hinia (Uzita) prysmatica (BROCCHI)

Questa specie con la presente campionatura conferma i dati già precedentemente messi in rilievo. La rinveniamo (fig. 12) con percentuali elevate, fino al 16%, in corrispondenza a fondali pelitici, posti in prossimità del delta.

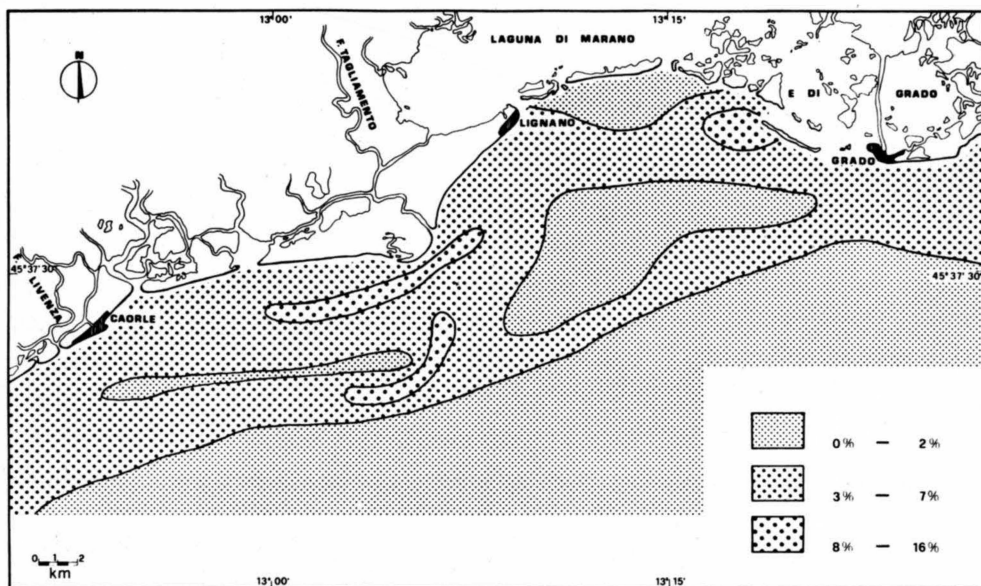



Fig. 12 — Area di distribuzione di *Hinia (Uzita) prysmatica* (BROCCHI).
Distribution of Hinia (Uzita) prysmatica (BROCCHI).

Fusinus (Fusinus) rostratus (OLIVI)

Questa forma è troppo scarsamente rappresentata per essere significativa.

Gibberula philippi (MONTEROSATO)

Di questa specie è stato rinvenuto un solo individuo su sabbia.

Cythara (Cytharella) albida (DESHAYES)

Nonostante questa specie sia piuttosto diffusa, la sua distribuzione non risulta significativa.

Cythara (Mangelia) attenuata (MONTAGU)

Anche la distribuzione di questa specie risulta poco chiara e difficile da interpretare.

Bela (Smithiella) brachystoma (PHILIPPI)

Questa forma è troppo scarsamente rappresentata per dimostrare distribuzioni preferenziali.

Actaeon tornatilis (LINNE')

Sono stati rinvenuti rari esemplari la cui distribuzione non è significativa.

Weinkauffia gibbula (JEFFREYS)

Di questa specie non si sono potute fare considerazioni, data la scarsità degli individui ritrovati.

Haminea (Haminea) hydatis (LINNE')

E' stato ritrovato un solo individuo su sedimento pelitico.

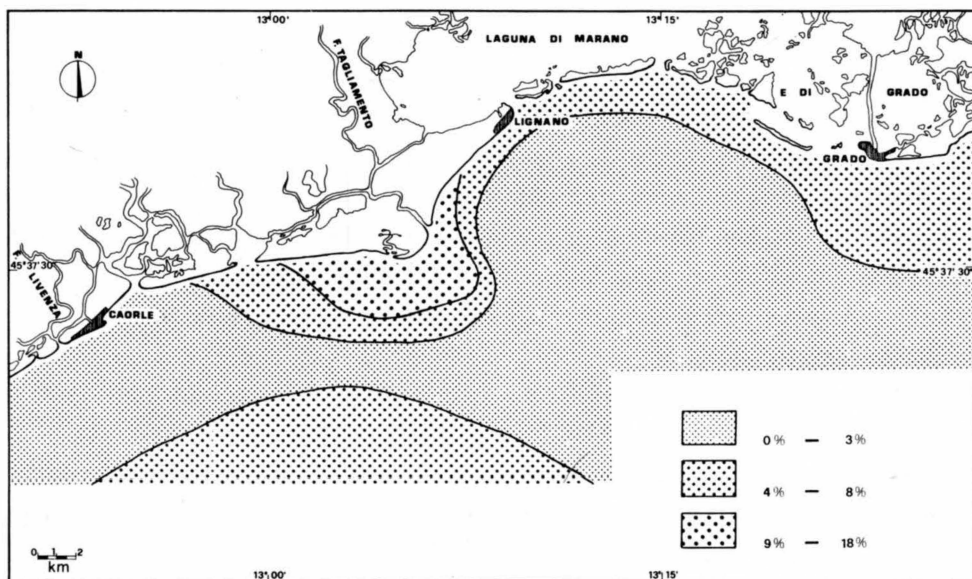



Fig. 13 — Area di distribuzione di *Retusa (R.) perstriata* (CERULLI IRELLI).
Distribution of Retusa (R.) perstriata (CERULLI IRELLI).

Retusa (Retusa) perstriata (CERULLI IRELLI)

L'attuale campionatura (fig. 13) ha messo in rilievo la notevole importanza di questa specie come qualificante dell'associazione deltizia. Raggiunge infatti percentuali fino al 18% nella zona prospiciente il delta del Tagliamento.

Volvula acuminata (BRUGUIÈRE)

Questa forma è troppo rara per fornire informazioni utili.

Philine (Philine) aperta (LINNE')

Di questa specie si sono rinvenuti due individui in due stazioni con sedimenti a granulometria media.

Cylichna (Cylichna) cylindracea (PENNANT)

E' stato ritrovato un solo esemplare su pelite sabbiosa.

Conclusioni

Prima di passare all'analisi dei risultati ottenuti, riteniamo opportuno dare la composizione faunistica, con le relative percentuali, degli individui rinvenuti colorati nei tre campioni, prelevati in un'area posta nelle immediate vicinanze del delta del Tagliamento alle isobate -1, -2 e -3 metri e il cui materiale, trattato con Eritrosina, ha consentito di determinare le percentuali degli individui vivi all'atto del prelievo.

Isobata m -1: *Plagiocardium (Papillicardium) papillosum* (POLI) 4,05%; *Cerastoderma edule* (LINNE') 5,41%; *Spisula (Spisula) subtruncata* (DA COSTA) 1,35%; *Tellina (Angulus) tenuis* DA COSTA 21,62%; *Lentidium (Lentidium) mediterraneum* (O.G. COSTA) 67,57%.

Isobata m -2: *Mactra (Mactra) glauca* BORN 1,7%; *Cerastoderma edule* (LINNE') 6,9%; *Tellina (Angulus) tenuis* DA COSTA 13%; *Lentidium (Lentidium) mediterraneum* (O.G. COSTA) 75%; *Pholas (Pholas) dactylus* LINNE' 1,7%.

Isobata m -3: *Cerastoderma edule* (LINNE') 1,6%; *Tellina (Angulus) tenuis* DA COSTA 8%; *Lentidium (Lentidium) mediterraneum* (O.G. COSTA) 89%.

Concludendo, le forme che dall'attuale campionatura risultano essere qualificanti dell'associazione deltizia sono: *Abra (Abra) nitida* (G.F. MÜLLER), *Dosinia*

(Asa) lupinus (LINNE'), *Callista (Callista) chione* (LINNE'), *Corbula (Varicorbula) gibba* (OLIVI), *Lentidium (Lentidium) mediterraneum* (O.G. COSTA), *Scissurella (Scissurella) costata* D'ORBIGNY, *Cingula (Ceratia) proxima* (ALDER), *Folinia (Manzonia) costata* ADAMS, *Turritella (Turritella) communis* RISSO, *Aporrhais (Aporrhais) pespelecani* (LINNE'), *Murex (Bolinus) brandaris* LINNE', *Hinia (Uzita) prysmatica* (BROCCHI), *Retusa (Retusa) perstriata* (CERULLI IRELLI).

Resta comunque da mettere in rilievo la notevole differenza fra la campionatura operata a mezzo di benna e non colorata con Eritrosina, e quindi rappresentativa essenzialmente di una tanatocenosi recente, e quella prelevata a mano, a batimetrie più ridotte e colorata con Eritrosina, rappresentativa invece della reale biocenosi.

Questi dati debbono sottolineare, pur tenendo presente la differenza batimetrica, la diversità dei due tipi di campionatura e quindi consigliare una notevole prudenza nell'uso dei dati inerenti alle biocenosi per confronti paleoecologici.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

ZUSAMMENFASSUNG — Im Rahmen der Malakofaunaforschungen in der italienischen Nordadria stellt diese Arbeit eine Vorstudie für einige Sondierungen dar, die in unmittelbarer Nähe der Tagliamentomündung durchgeführt wurden.

Aus den Daten der vorangehenden Kernproben ist zu entnehmen, dass in diesem Gebiet noch offene Fragen hinsichtlich der Verbreitung bestehen.

Es wurden 41 mit Baggergreifer (Bild 1) und 3 mit der Hand entnommenen Proben untersucht, die den Isobathen -1, -2 und -3 Meter entsprechen und mit Erythrosin behandelt wurden. Diese letzten drei Proben befinden sich in unmittelbarer Nähe der Tagliamentomündung.

Die Vergesellschaftung der mit Baggergreifer entnommenen Proben besteht aus: *Abra nitida, Dosinia lupinus, Callista chione, Corbula gibba, Lentidium mediterraneum, Scissurella costata, Cingula proxima, Folinia costata, Turritella communis, Aporrhais pespelecani, Murex brandaris, Hinia prysmatica, Retusa perstriata.*

Die Vergesellschaftung der drei mit der Hand entnommenen Proben sieht wie folgt aus: *Plagiocardium papillosum, Cerastoderma edule, Mactra glauca, Spisula subtruncata, Tellina tenuis, Lentidium mediterraneum, Pholas dactylus.*

Trotz der Beachtung der Bathymetrie, sollte man den wesentlichen Unterschied zwischen den Ergebnissen unterstreichen, die mit den zwei Probemethoden gezeigt wurden. Dieser Unterschied legt die Schwierigkeit an den Tag, die Biokönosedaten für paläoökologische Vergleiche zu benutzen.

Opere citate

BRAMBATI A. & STOLFA ZUCCHI M.L., 1971 - Relazioni tra sedimenti e molluschi nelle lagune di Marano e Grado e rapporti con l'Adriatico settentrionale. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, 90: 381-393, 3 figg. n.t., 1 tav. n.t., 1 tav. f.t.

COEN G.S. & VATOVA A., 1932 - Malacofauna arupinensis. *Thalassia. Ist. Italo-Germ. Biol. Marina*, 1(1),Rovigno, pp. 51.

KRUIT C., 1954 - Proposal for a descriptive classification of sediments in stereomicroscopic studies. Amsterdam, inedito.

NOLA D.J.G., 1958 - Sediments of the Western Guiana shelf. *Thesis, Mededel. Landbouwhoge school*, Wageningen, pp. 98, 39 figg. n.t., 12 figg. f.t., 3 tabb. f.t.

PERES J.M. & PICARD J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, 31 (47), pp. 137, 8 figg.

STOLFA ZUCCHI M.L., 1971 - Gasteropodi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Mus. trid. Sc. nat.*, 18 (3): 1-127, 21 figg., 9 tavv.

STOLFA ZUCCHI M.L., 1972 - Lamellibranchi recenti dell'Adriatico settentrionale tra Venezia e Trieste. *Mem. Mus. trid. Sc. nat.*, 19 (1): 123-243, 19 figg. n.t., 9 tavv.

VAN STRAATEN L.M.J.U., 1960 - Marine Mollusc Shell assemblages of the Rhone delta. *Geol. en. Mijn.*, 39: 105-129, 6 tabb., 12 figg.

VATOVA A., 1961 (b) - Sulla zoocenosi *Lentidium* delle acque peciloaline del Mediterraneo. *Acc. Naz. Lincei, Rend. Sc. fis. mat. e nat.*, s. VIII, 31 : 314-315.

VATOVA A., 1963 (b) - La faune benthique des embouchures des fleuves vénitiens. *Procès verbaux Réun. Comm. Int. Explor. Scient. Mer Méditerranée*, 17 (2): 139-147.

VATOVA A., 1968 - La vita nelle acque salmastre e soprasalate. *Encicl. della Natura*, 4: 681-730, 39 figg.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Dr. Maria Luisa ZUCCHI STOLFA
Ist. di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Pl. Europa 1, I-34127 TRIESTE
— Dr. Maria Manuela GIOVANNELLI
Museo Friulano di Storia Naturale
Via Grazzano 1, I-33100 UDINE

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	85-90	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

G. LIUZZI, M.L. ZUCCHI STOLFA

UNA NUOVA SPECIE DI *CYCLOSTREMISCUS* DEL MEDITERRANEO*

A NEW SPECIES OF CYCLOSTREMISCUS *FOUND IN THE MEDITERRANEAN SEA.*

Riassunto. — Viene descritta una nuova specie, **Cyclostremiscus dariae** n. sp. proveniente da Savudrija (Adriatico settentrionale); nessuna specie sicuramente appartenente a questo genere è stata finora segnalata nel Mediterraneo. Viene confrontata con un *Cyclostremiscus* delle coste occidentali africane.
Parole chiave: Molluschi, Recente, Adriatico settentrionale, Sistematica.

Abstract. — *It is described a new species,* **Cyclostremicus dariae** *n. sp. from Savudrija (North Adriatic sea); none species surely belonging to this genus was previously recordered from Mediterranean Sea. It is discussed in relation with one* Cyclostremicus *from West African coasts.*
Key words: *Mollusca, Recent, Upper Adriatic, Systematics.*

L'unico esemplare proveniente da una dozzina circa di chilogrammi di detrito raccolto a Savudrija (Adriatico settentrionale) nel 1976 è quello rappresentato nella tav. 1. Negli anni successivi ripetute ricerche nella stessa ed in altre località e presso collezioni pubbliche e private, non hanno consentito di individuare alcunché di confrontabile.

Dal momento che la conchiglia in questione possiede protoconca e teleoconca ben differenziate, non può trattarsi della forma giovanile di una specie nota e di conseguenza va intesa come specie nuova, per la quale viene proposta la seguente collocazione sistematica:

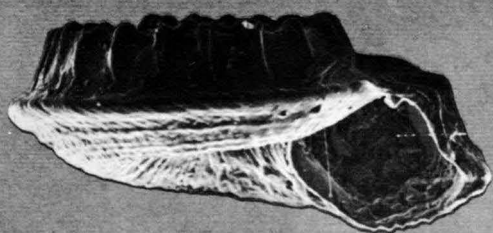
Cyclostremiscus dariae n. sp.

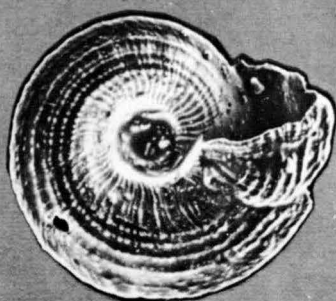
* Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. (Comitato per l'Oceanografia e la Limologia).

TAVOLA I

fig. 1 — **Cyclostremicus dariae** n. sp. (vista laterale) (54x)
Cyclostremicus dariae *n. sp. (lateral view) (54x)*

fig. 2 — **Cyclostremicus dariae** n. sp. (vista superiore) (42x)·
Cyclostremicus dariae *n. sp. (superior view) (42x)*

fig. 3 — **Cyclostremicus dariae** n. sp. (vista ombelicale) (35x)
Cyclostremicus dariae *n. sp. (umbilical view) (35x)*

1

2

3

Descrizione:

conchiglia piccola, incolore e traslucida, formata da 4 e 1/2 giri di spira (di cui 1 e 1/2 embrionali) che si accrescono, tranne l'ultimo, così rapidamente da determinare un profilo appiattito nella parte superiore. Lo spostamento dell'asse di avvolgimento dei giri iniziali rispetto a quello di allungamento provoca una leggera concavità in parte mascherata dallo sporgere delle coste. L'ultimo giro, molto sviluppato e carenato nel mezzo, determina un rapporto altezza-larghezza di 1/2 e rappresenta la quasi totalità dell'altezza; la sua parte inferiore ha un profilo moderatamente convesso. La protoconca è liscia ed appiattita. La sezione della spira è subromboidale, così come il margine del peristoma che non presenta pieghe o denti, né columellari né labiali. L'ombelico è circolare, molto profondo ed ampio circa 1/4 della larghezza della base. L'ornamentazione, tipica del genere, è costituita da robuste coste arrotondate, larghe circa la metà degli interspazi, che coprono tutta la parte superiore della spira, ingrossandosi nella sua parte angolata; si interrompono in corrispondenza della carena. Sono in numero di 35 sull'ultimo giro. Sulla base della conchiglia, con maggior rilievo in prossimità dell'ombelico, decorrono numerosi cordoncini assiali; tutta l'ornamentazione longitudinale è intercalata da fini strie di accrescimento. Nella parte superiore dell'ultimo giro sono visibili esili strie trasverse che all'incrocio con quelle di accrescimento determinano la formazione di un breve reticolo a maglie pressoché quadrate. Sulla base, sotto ad una marcata carena a sezione arrotondata, vi sono 5 cordoni che si inspessiscono formando dei noduli quando incontrano l'ornamentazione assiale. La sutura è incisa, quasi canalicolata.
Dimensioni (in mm) dell'olotipo:

Altezza:	0.60
Larghezza:	1.20
Altezza dell'ultimo giro:	0.55
Altezza dell'apertura:	0.40

Provenienza: Spiaggia di Savudrija (Salvore), Adriatico settentrionale.
Collocazione: l'olotipo è depositato nella collezione privata del dott. Liuzzi.

Osservazioni.

L'attribuzione generica è stata possibile, pur non disponendo delle parti molli grazie agli evidenti caratteri morfologici della conchiglia, che corrispondono molto bene a quelli che PILSBRY & OLSSON (1945) hanno considerato istituendo il genere *Cyclostre-*

miscus e cioè la presenza di marcate ornamentazioni sia assiali che spirali. Il tipo del genere è *Vitrinella panamensis* C.B. ADAMS, 1852. Siamo d'accordo con ADAM & KNUDSEN (1969) nel ritenere che le specie ad ornamentazione prevalentemente spirale vadano invece riferite a *Circulus* oppure *Ponocyclus* (da molti AA. considerato come sottogenere di *Cyclostremiscus*), sempreché questo secondo genere risulti effettivamente diverso da *Circulus*; al momento sembra non vi siano molti elementi a favore di questa tesi. Riteniamo inoltre che a ragione PILSBRY & OLSSON (1945) mantengano separato *Lodderia* in quanto il margine del peristoma fortemente espanso, ingrossato e subparallelo alla base ci sembrano caratteri a livello generico.

Le specie sicuramente appartenenti a *Cyclostremiscus* vivono nella provincia panamense, ad eccezione di *C. calameli* (JOUSSEAUME, 1872) delle coste occidentali africane e *C. bushi* (DAUTZENBERG & FISCHER, 1907) delle acque indocinesi. Non siamo riusciti ad ottenere, su questa seconda specie, altre notizie se non quelle riportate da ADAM & KNUDSEN (1969) che la riferiscono a questo genere e puntualizzano che è stata descritta la sua anatomia da WHITE (1942).

Fra tutte le specie di questo genere, quella che presenta maggiori affinità morfologiche con il nostro esemplare è *C. calameli,* che ne differisce tuttavia per i seguenti caratteri:

— maggiori dimensioni (mm 4.3 per 5 giri di spira, contro mm 1.2 per 4 e 1/2 giri di spira nel nostro esemplare);
— primi giri turricolati;
— presenza di un marcato funicolo ombelicale;
— granulosità basali assai cospicue ed allineate a formare il proseguimento delle coste della parte superiore;
— coste più grosse (circa 28 sull'ultimo giro) e interspazi fra queste più stretti;
— coste di spessore uniforme lungo tutto il loro decorso.

Per quanto l'aspetto generale del *C. calameli* ricordi molto quello dell'esemplare adriatico, sulla base delle differenze elencate ci sembra di poter escludere trattarsi della stessa specie di dimensioni minori.

Riguardo alla posizione sistematica del genere, pur con le complicazioni derivate dalla disparità di vedute di molti AA. nei confronti di questi piccoli molluschi, riteniamo che, soprattutto in base alle considerazioni di *C. calameli* fatte da ADAM & KNUDSEN (1969), anche il **C. dariae** n. sp., che ad esso maggiormente si avvicina, debba essere ascritto alla famiglia *Vitrinellidae.*

Questa famiglia, in cui è stato posto il genere *Cyclostremiscus* già dagli Autori

che lo hanno istituito, viene tuttora da alcuni assimilata a quella dei *Tornidae,* mentre ADAM & KNUDSEN (1969), come già MOORE (1965), ritengono opportuna la distinzione, opinione che ci trova pienamente concordi.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

SUMMARY — Table I represents the only specimen found in shell-grit in Savudrija (North Adriatic Sea), in 1976. No similar shell has been found in other localities or observed in the collections the Authors have seen. Since the shell has protoconch and teleoconch, it is not juvenile and the Authors think it belongs to a new species, **Cyclostremiscus dariae** n. sp.. The attribution to the genus *Cyclostremiscus* is possible in relation with the peculiar characters of the shell, closely related to the PILSBRY & OLSSON (1945), i. e. the marked axial and the spiral ribs. The kind of the genus is *Vitrinella panamensis* C. B. ADAMS, 1852. The Authors agree with ADAM & KNUDSEN (1969) in attributing to *Circulus* (or *Ponocyclus,* if valid) the species with more marked spiral ribs. All *Cyclostremiscus* live in the Panamic Province, except for *C. bushi* in Indochine and *C. calameli* in the West African Coasts. The latter is similar to **C. dariae** n. sp. but has:
- turriculated first whorls;
- marked umbilical funiculus;
- stronger carina;
- larger interspaces between ribs, which are stronger;
- big basal granules following axial ribs

and, furthermore, it is larger (mm 4.3 for 5 whorls against mm 1.2 for 4.5 whorls in **C. dariae**).

Owing to all these differences, the Authors think that their species are related but not equal to *C. calameli*. Nevertheless, both belong to the same genus and to the family *Vitrinellidae* which they consider, following MOORE (1965) and ADAM & KNUDSEN (1969), distinct from the family *Tornidae.*

Opere citate

ADAM W. & KNUDSEN J., 1969 - Quelques genres de Mollusques Prosobranches marins inconnus ou peu connus de l'Afrique Occidentale. *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.,* 44 (27): 1-69.

MOORE D.R., 1965 - New species of *Vitrinellidae* from Gulf of Mexico and adiacent waters. *Nautilus,* 78 (3): 73-79.

PILSBRY H.A. & OLSSON A.A., 1945 - *Vitrinellidae* and similar gastropods of the panamic province. Part. 1. *Proc. Ac. Sci. Philad.,* 97: 249-278

WHITE K.M., 1942 - The anatomy of *Cyclostrema bushi* D. e F. *Proc. malac. Soc. London,* 25: 89-94.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Dr. Giuseppe LIUZZI
Via Aquileia 12, I-34136 TRIESTE

— Dr. Maria Luisa ZUCCHI STOLFA
Ist. di Geologia e Paleontologia
dell'Università degli Studi
Pl. Europa 1, I-34127 TRIESTE

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	91-119	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

M. PERTOT, L. POLDINI

LE *GENTIANAE* DELLA SECT. *CYCLOSTIGMA* GRISEB. NELLE ALPI FRIULANE E NEL CARSO TRIESTINO

GENTIANAE *OF SECT.* CYCLOSTIGMA *GRISEB.* *IN THE ALPS OF FRIULI AND ON THE KARST OF TRIESTE*

Riassunto. — Nelle Alpi sudorientali italiane (Carniche e Giulie) con inclusione del Carso triestino sono presenti nove specie di *Gentiana* L. sect. *Cyclostigma* Griseb. (*G. verna, G. tergestina, G. brachyphylla, G. orbicularis, G. pumila, G. bavarica, G. terglouensis, G. nivalis, G. utriculosa*). Ne viene studiata la distribuzione sia zonale che verticale.
Parole chiave: *Gentianae* sect. *Cyclostigma,* Distrib., Alpi Friulane, Carso Triestino.

Abstract. — *On the Southeastern Italian Alps (Carnian and Julian Alps) with the Karst of Trieste there are nine species of* Gentiana L. *sect.* Cyclostigma *Griseb. (*G. verna, G. tergestina, G. brachyphylla, G. orbicularis, G. pumila, G. bavarica, G. terglouensis, G. nivalis, G. utriculosa*). The paper deals with their distribution both zonal and vertical.*
Key words: Gentianae *sect.* Cyclostigma, *Distrib., Alps of Friuli, Karst of Trieste.*

Premessa

La sect. *Cyclostigma* Griseb. del genere *Gentiana* L. raccoglie, secondo la definizione di GRISEBACH (1839), le piccole genziane a fiore blu, a corolla tubuloso-rotata (ipocrateriforme), con le due branche stimmatiche coalescenti all'antesi, formanti un disco quasi piatto.

Il lungo tubo corollino occulta al massimo grado l'accesso al nettare così che l'impollinazione è possibile soltanto ad alcuni Lepidotteri muniti di lunga proboscide (SCHRÖTER, 1926). In seno al genere il gruppo realizza quindi una specializzazione molto pronunciata nella coevoluzione pianta-animale.

Il gen. *Gentiana* L., già a partire dall'immediato periodo postlinneano, è stato oggetto di numerosi trattamenti sistematici che ne hanno proposto di volta in volta nuovi

schemi. Tutte le specie che ci interessano, fatta eccezione per *G. tergestina* e *G. orbicularis,* sono state per esempio riunite da F.W. SCHMIDT (1796) nel gen. *Hippion.*

Á. & D. LÖVE (1961) ripristinano questo genere includendovi anche *G. tergestina* e *G. orbicularis,* così che esso finisce col coincidere con l'intera sezione, ed è in questa nuova combinazione che compaiono i sinonimi ripresi dai principali repertori di nomenclatura (JANCHEN, 1963; EHRENDORFER, 1973).

Ma secondo HOLUB (1973) l'assunzione della sect. *Cyclostigma* sotto il gen. *Hippion* è illegittima in base al codice di nomenclatura poiché, nell'accezione che ne dava F.W. SCHMIDT (cit.), vi veniva inclusa anche *G. cruciata* L., specie tipo di un precedente nome generico *Tetrarhiza* Adans 1763.

Qualora si volesse statuire un genere a sè stante dovrebbe venire riesumato quello di *Calathiana* Delarbre 1800. In "FLORA EUROPAEA" quale autore di questo nome viene citato Frölich e non Delarbre (TUTIN, 1972).

Nel presente lavoro manterremo il nome *Cyclostigma* che è più diffusamente conosciuto.

Specie d. sect. *Cyclostigma* *(=Calathianae)*	Alpi occidentali	Alpi orientali
Perenni:		
G. verna	+	+
G. tergestina	–	+
G. brachyphylla	+	+
G. orbicularis	+	+
G. pumila	+	+
G. delphinensis	+	–
G. bavarica	+	+
G. Rostanii	+	–
G. terglouensis	–	+
G. Schleicheri	+	–
Annuali:		
G. nivalis	+	+
G. utriculosa	+	+
Totale	10	9

L'intero gruppo, al quale la maggior parte degli Autori riconosce perlomeno tre numeri cromosomici di base (x=5, 7, 11), ha una distribuzione tipicamente alpidica che si estende dalle montagne dell'Atlante fino al Caucaso e nelle regioni subartiche dell'Eurasia dalla Scozia alla Dahuria.

In tabella si riportano a sinistra le specie delle Alpi occidentali e a destra quelle presenti nelle Alpi orientali con inclusione del Carso triestino.

HEGI (1927), partendo da un ipotetico progenitore terziario, propone uno schema evolutivo che ripartisce le specie nei tre gruppi: *G. bavarica-Rostanii, G. verna* s. lat., *G. utriculosa-nivalis.*

Su base cariologica FAVARGER (1965) e MÜLLER (1974) suggeriscono una modificazione dello schema ricollegando *G. nivalis* al filum di *G. verna* per cui *G. utriculosa* viene ad assumere una posizione isolata.

La scarsità di notizie sulla distribuzione delle genziane ciclostimmatiche nel settore nordadriatico, l'incerta delimitazione geonemica fra *G. tergestina* e *G. verna* s. str., la pubblicazione di una chiave analitica riguardante l'intero gruppo per la vicina Slovenia (MAYER, 1958) e l'accumularsi di nuovi reperti in questi ultimi anni, ci hanno indotto a una elaborazione monografica su scala regionale.

In essa abbiamo dato particolare peso all'aspetto fitogeografico, in quanto nell'ambito del gruppo non esistono grossi problemi sistematici irrisolti, fatta eccezione di *G. verna,* che è entità molto variabile.

I caratteri diacritici, ancorché minuti, consentono il riconoscimento sicuro anche se talvolta laborioso delle singole specie.

Metodo

Il territorio da noi considerato comprende le Alpi Carniche in tutta la loro estensione, le Alpi Giulie entro i confini nazionali, l'avanterra alpino e il Carso triestino limitatamente a quello compreso nei nuovi confini.

I dati distributivi vengono rappresentati in cartine provviste del reticolo adottato dalla cartografia floristica per l'Europa centrale, che costituiscono una sintesi simbolica della situazione corologica effettiva.

In tutte le cartine di distribuzione il segno ● indica esemplari d'erbario e il segno ○ dati di letteratura.

Per le specie di più larga diffusione non si riportano quindi gli elenchi dettagliati

di località che appesantirebbero inutilmente l'esposizione, mentre per le specie più rare le cartine sono integrate dagli elenchi, preceduti dal numero dell'unità di base e del rispettivo quadrante.

La distribuzione verticale delle singole specie è stata sintetizzata in un diagramma ipsometrico, mentre quella zonale viene riassunta da una carta delle isoporie per meglio evidenziare eventuali centri di addensamento specifico.

Per la compilazione delle distribuzioni ci siamo avvalsi, oltre che delle nostre raccolte, anche dei seguenti erbari: Erbario dell'Istituto di Botanica dell'Università di Trieste (TSB); Erbari Tommasini e Zirnich del Museo Civ. di Storia Naturale di Trieste (TSM); Erbario Gortani del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (UDM); Erbario Veneto dell'Istituto di Botanica dell'Università di Padova (PAD); Erbario del Museo Trentino di Storia Naturale (senza sigla); Erbario dell'Istituto di Biologia dell'Università di Ljubljana (LJU); Erbario del Museo di Storia Naturale di Ljubljana (LJM).

Le specie

1. *Gentiana verna* L., 1753

Syn.: *Ericoila verna* (L.) BORKH., 1796; *Hippion vernum* (L.) F.W. SCHMIDT, 1793; *Calathiana verna* (L.) HOLUB, 1973.

Nel considerare la distribuzione regionale di *G. verna*, la più estesa fra tutte, non abbiamo tenuto conto della subsp. *alata* (Griseb.) Lemke (=*G. aestiva* Roem. & Schult.), poiché gli essiccata che, sulla base dei caratteri riportati da ROTHMALER (1966), avrebbero potuto rientrare in questa entità, presentavano nel contempo elongazione del caule e avanzato stadio di maturazione dei calici fruttiferi.

Siamo propensi pertanto a far rientrare questi individui, spesso attribuiti dai raccoglitori all'entità *alata*, nella fo. *elongata* (Haenke) Roem. & Schult., per altro di minor rilievo sistematico.

Anche tale forma presenta ali calicine piuttosto accentuate ($\geq$mm 2) e foglie lanceolate. Riteniamo comunque che un certo aumento in larghezza delle ali calicine faccia normalmente seguito alla maturazione dei frutti. Un tanto si può osservare anche in *G. tergestina*.

Da un bilancio della distribuzione altimetrica (fig. 1) si desume che *G. verna* gravita nella fascia subalpina, dalla quale però scende, unitamente a *G. utriculosa*, a quote anche molto modeste.

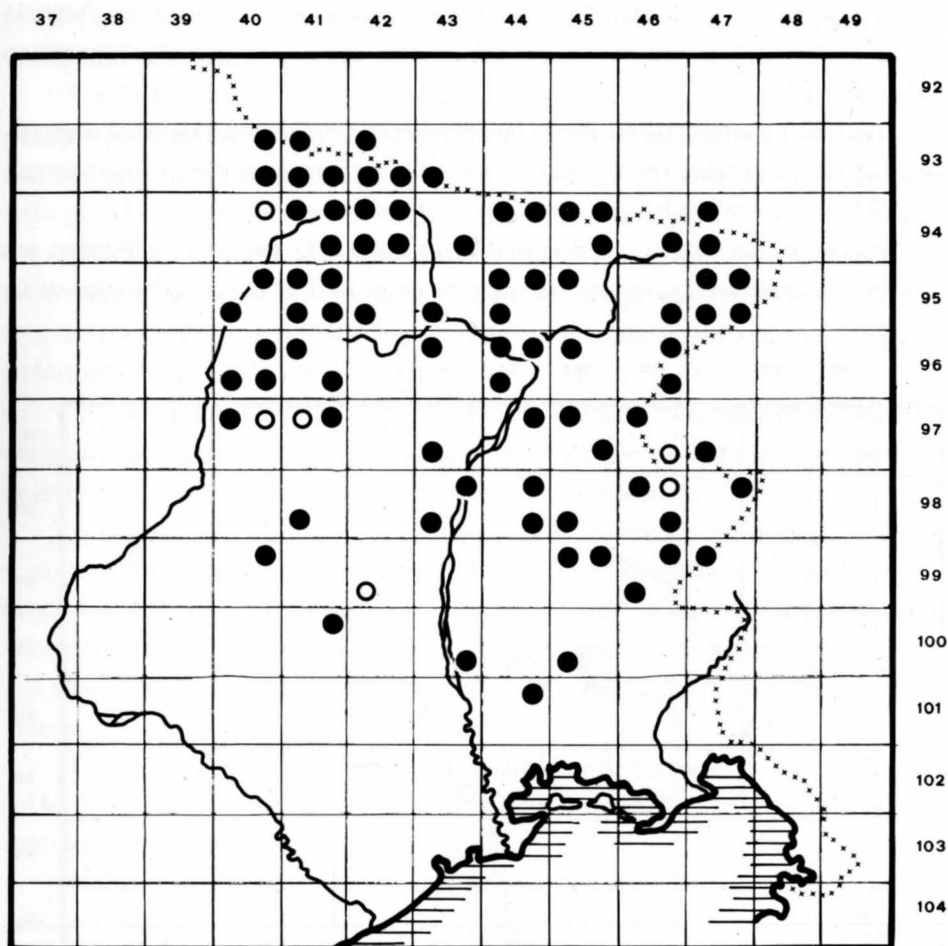



Fig. 1 - Distribuzione di *Gentiana verna* in Friuli.
Distribution of Gentiana verna *in Friuli.*

A tale proposito merita ricordare che nella Bassa friulana essa raggiunge quote di m 13 s.l.m. alla palude Belizza di Torsa, di m 20 s.l.m. alle sorgenti Roggia Molini di Codroipo e di m 22 s.l.m. nei prati di Castions di Strada.

G. verna si comporta quindi da tipica entità desubalpina.

2. *Gentiana tergestina* Beck, 1887

Syn.: *G. verna* subsp. *tergestina* (Beck) Hayek, 1930; *G. angulosa* Rchb., 1830-32, p.p.; *G. aestiva* Koch, 1837; *Hippion tergestinum* (Beck) Á. & D. Löve, 1961; *Calathiana tergestina* (Beck) Holub, 1973.

Allorché dalla distribuzione in grande si passa a quella di maggior dettaglio sorgono problemi di delimitazione areografica che, a scala più piccola, apparivano secondari (fig. 2).

Malgrado esistano lavori ormai classici che hanno trattato i rapporti sia sistematici che biogeografici tra *Gentiana verna* e *Gentiana tergestina* (SOLTOKOVIĆ, 1901; ROGENHOFER, 1905) essi sono ben lungi dall'essere risolti.

Recentemente TUTIN (cit.) ripropone il subordine di *G. tergestina* a *G. verna*, ma noi non concordiamo con questo trattamento essendo il quadro morfologico di *G.*

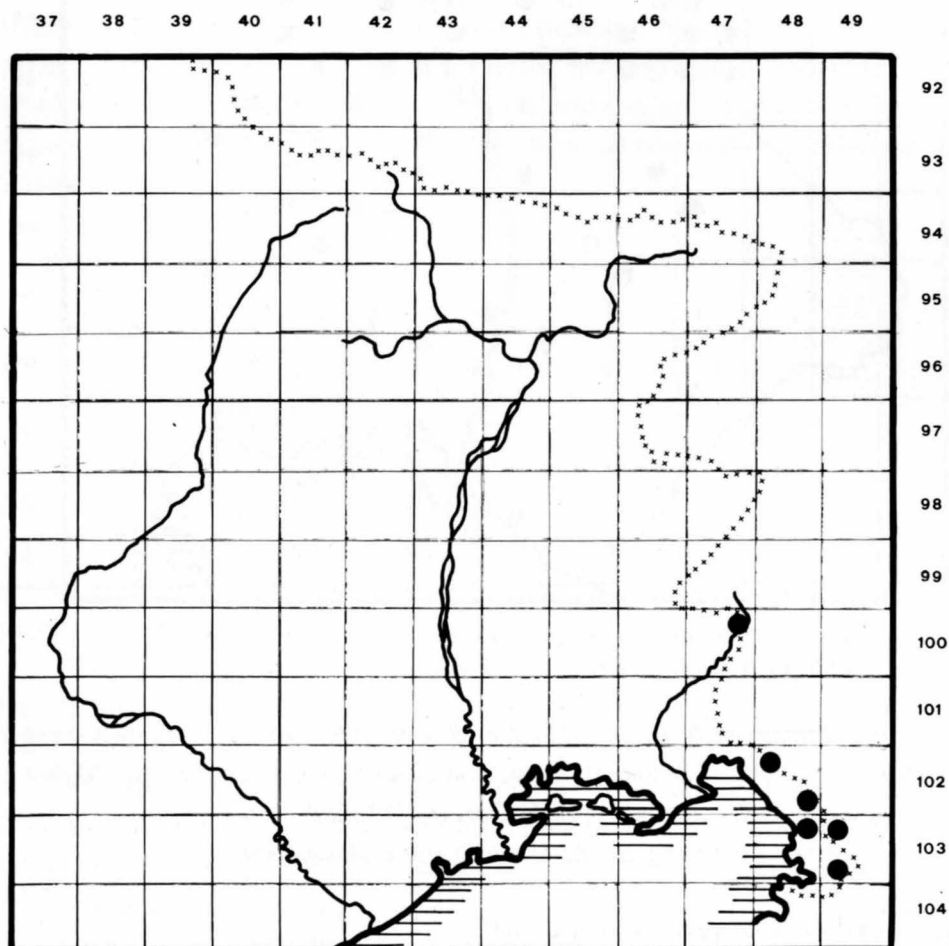



Fig. 2 - Distribuzione di *Gentiana tergestina* sul Carso triestino.
Distribution of Gentiana tergestina *on the Karst of Trieste.*

tergestina ben distinto rispetto a quello di *G. verna* ed escludendosi le due entità con tipico vicarismo zonale e altitudinale.

Tutti i dati di letteratura inerenti ai rapporti di distribuzione fra le due entità provengono per massima parte dalla SOLTOKOVIĆ (cit.), secondo la quale *G. tergestina* è specie tipicamente meridionale che confina a nord con *G. verna*. A tale proposito si veda pure la definizione d'areale che ne danno MAYER (cit.) e TUTIN (cit.).

Dall'esame di abbondante materiale d'erbario proveniente dall'Appennino centrale (leg. Chiapella e Pertot) nessun esemplare ha potuto essere attribuito a *G. tergestina* e d'altro canto le sue segnalazioni dal margine meridionale delle Alpi potrebbero rientrare nell'ambito di *G. verna* subsp. *alata* (1).

In base ai dati a nostra disposizione siamo propensi a considerare *G. tergestina* limitata alla sola penisola balcanica e a confermare così la diagnosi d'areale che ne dava BECK (1907) includendola fra le specie pontico-illiriche.

A parte queste considerazioni d'indole generale, restava il problema di verificare nei territori nordadriatici i limiti fra le due specie. A differenza di quanto accade nell'entroterra sloveno, ove queste entrano in contatto fra loro (POSPICHAL, 1898; SOLTOKOVIĆ, cit.; T. WRABER *ex verbis*), nella nostra regione le due specie appaiono ben distanziate dall'interposizione di un territorio relativamente vasto dal quale sono assenti.

I punti più prossimi si trovano nel Goriziano e precisamente quello di *G. verna* sul M. Korada e quello di *G. tergestina* sul M. S. Valentino (Sabotino), dove vi era stata raccolta dal Krašan (TSM!).

Nel territorio da noi considerato *G. tergestina* si comporta da specie tipicamente collinare inframontana, partecipando con grande fedeltà alla formazione del *Carici-Centaureetum rupestris,* del quale evita gli aspetti più xerici nella fascia collinare, e del *Seslerietum juncifoliae* nella fascia montana.

3. *Gentiana brachyphylla* VILL., 1779

Syn.: *G. verna* var. *brachyphylla* (VILL.) GRISEB., 1839; *Hippion brachyphyllum* (VILL.) Á & D. LÖVE, 1961; *Calathiana brachyphylla* (VILL.) HOLUB., 1973.

---

(1) Nell'Erbario Veneto di Padova (PAD) abbiamo trovato un unico esemplare di sicura *G. tergestina* raccolta a Sardagna (Trento) dai fratelli Perini. Anche se si accoglie l'autenticità dell'indicazione (sembra infatti che i fratelli fossero stati dediti a scambi con altri botanici), poiché tutti gli altri esemplari provenienti dal Trentino appartenevano esclusivamente a *G. verna*, si dovrebbe ammettere al massimo una comparsa isolata di *G. tergestina* in questa regione, fatto che non modificherebbe nella sostanza la gravitazione pontico-illirica della specie.

Le uniche citazioni in ambito regionale di *G. brachyphylla* risalivano rispettivamente a SACCARDO (1907) per il M. Cavallo di Aviano su esemplari raccoltivi da Zannichelli, e a FORNACIARI (1972-73) per il P. Volaja.

Considerato il carattere marcatamente ossifilo della specie era poco probabile che tali indicazioni venissero confermate da un attento esame degli esemplari, che infatti si rivelarono modificazioni stazionali di *G. verna*.

Anche la consultazione degli erbari storici della Regione portò ad alcune rettifi-

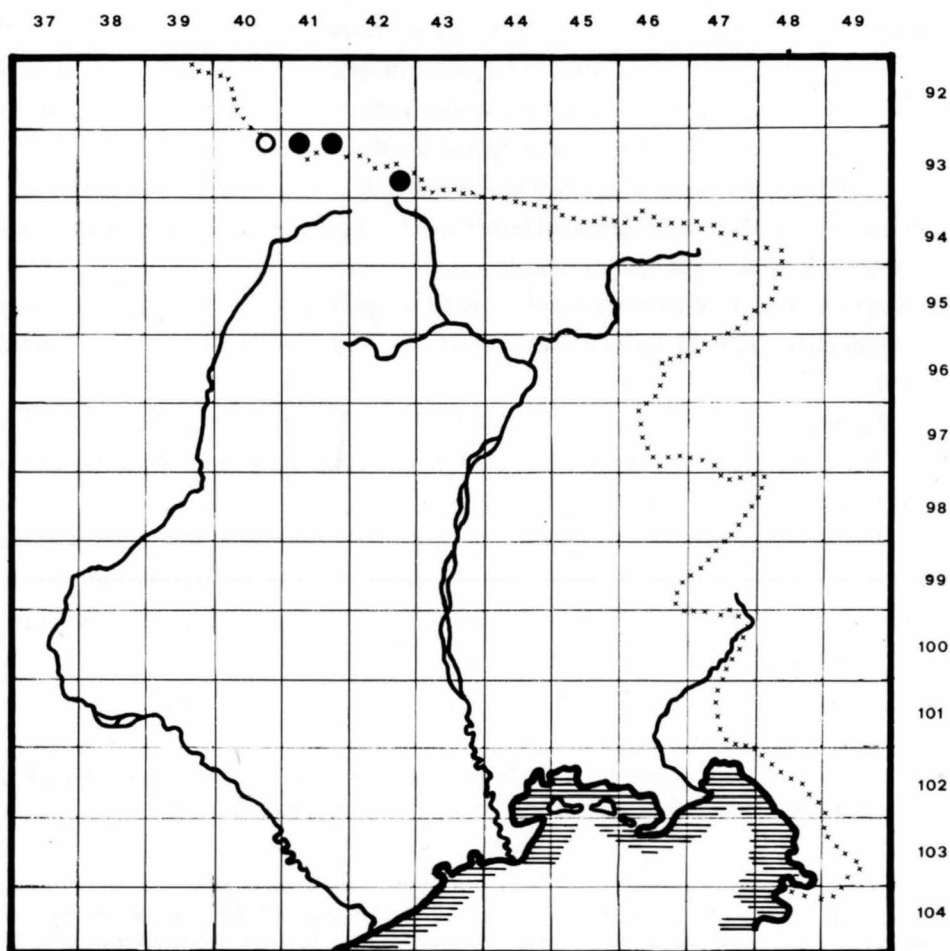



Fig. 3 - Distribuzione di *Gentiana brachyphylla* in Friuli.
Distribution of Gentiana brachyphylla *in Friuli.*

che. Esistevano esemplari da Sella Nevea (Alpi Giulie) raccolti da Gortani con il nome di *G. brachyphylla,* non pubblicati nella "Flora Friulana" perchè di data posteriore, che dovevano venire rettificati in *G. verna* e per contro esemplari di *G. orbicularis* scambiati per *G. brachyphylla* dal gruppo del Canin, raccoltivi dallo Sendtner e conservati nell'Erb. Tommasini (TSM!).

Quindi l'unica località sicura di *G. brachyphylla* per l'ambito carnico, anche se situato al di fuori dei confini amministrativi della Regione, era quella pubblicata da ZENARI (1941) per l'alta Val Digon in Cadore.

Guidati dalla propensione della specie per le rocce scistoso-cristalline, la potemmo ritrovare su altri gruppi costituiti da argilliti e siltiti delle Alpi Carniche occidentali.

SPECIMINA VISA (fig. 3)

ALPI CARNICHE: — 9340/2, Valle Digon: linea di cresta M. Frugnoni - M. Vanscuro, m 2550, ZENARI (1941:305). — 9341/1, M. Cavallino, m 2450-2550, 1977, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9341/2, Val Visdende: Croda Nera, m 2270, 1978, *Pertot* (TSB). — 9342/4, M. Fleons Occ., m 2110, 1978, *Poldini* e *Pertot* (TSB).

Il quadro distributivo, limitatamente alle Alpi Carniche, risulta quindi alquanto simile a quello di alcune specie boreoalpine quali: *Lloydia serotina, Juncus trifidus, Salix herbacea,* ecc. alla cui configurazione è probabile che il fattore litologico abbia svolto un ruolo determinante (POLDINI, 1973-74).

La specie gravita nella fascia alpina non scendendo mai al di sotto del limite superiore degli arbusti contorti.

Riteniamo cosa utile riportare sommariamente la flora accompagnatrice annotata nelle due nuove località.

La Pitturina (Fillmoorhöhe), m 2450 s.l.m.: *Salix herbacea, Cerastium uniflorum, Arenaria biflora, Minuartia recurva, Oxyria digyna, Ranunculus glacialis, Primula glutinosa, Androsace alpina, Androsace obtusifolia, Senecio carniolicus, Doronicum glaciale, Carex rupestris, Festuca alpina, Festuca pumila, Festuca pseudodura, Oreochloa disticha.*

M. Fleons occ., m 2160 s.l.m.: *Cerastium alpinum, Saxifraga paniculata, Pulsatilla alpina, Alchemilla flabellata, Trifolium pallescens, Gentiana nivalis, Phyteuma hemisphaericum, Carex curvula, Juncus trifidus, Koeleria hirsuta, Avenochloa versicolor.*

4. *Gentiana orbicularis* SCHUR, 1852.

Syn.: *G. Favratii* RITTENER, 1887; *Hippion orbiculare* (SCHUR) Á. & D. LÖVE, 1961; *Calathiana orbicularis* (SCHUR) HOLUB, 1973.

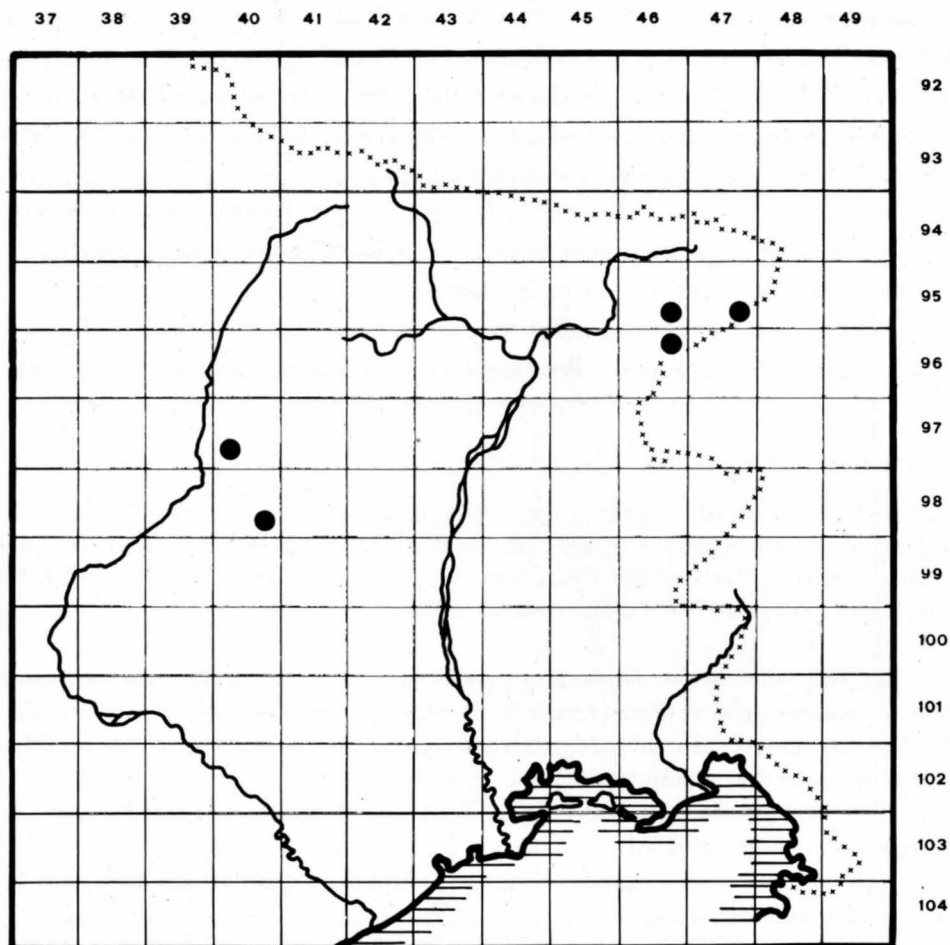



Fig. 4 - Distribuzione di *Gentiana orbicularis* nelle Alpi Carniche.
Distribution of Gentiana orbicularis *on the Carnic Alps.*

La prima notizia in letteratura della presenza della specie nelle Alpi Giulie e quindi per la flora friulana, risale a SOLTOKOVIĆ (cit.) su esemplari raccolti da Huter dal Jôf Fuârt.

In realtà le prime raccolte sono merito del Sendtner che, fra il 1841 e 1842, esplorava il massiccio del Canin su commissione del Tommasini.

Gli esemplari, conservati al Museo di Trieste (TSM), sono stati distribuiti fra quelli di *G. brachyphylla* ossia della specie più simile dato che *G. orbicularis* non era

stata ancora descritta. Sempre con il nome di *G. brachyphylla* esistono nella medesima collezione esemplari di *G. orbicularis* raccolti dal Tommasini nel 1871 sul Mangart.

In epoca più recente tutto il gruppo del Canin viene esplorato da MAYER (cit.) che vi trova nuove località e ne dà la distribuzione completa per le restanti Alpi Giulie in territorio sloveno.

Dalle Alpi Carniche viene raccolta per la prima volta da Poldini nel 1974.

SPECIMINA VISA (fig. 4)

ALPI GIULIE: — 9546/4, Jôf di Montasio, m 2635, 1966, *Poldini* e *Černic* (TSB); m 2450-2500, 1977, *Pertot* (TSB). — 9546/4, Jôf Fuârt (Wischberg bei Raibl), *Huter* in SOLTOKOVIĆ (1901:260). — 9547/4, M. Mangart, 1871, *Tommasini* (TSM) sub *G. brachyphylla*. — 9646/2, M. Canin (Veliki Kanin), 1841, *Sendtner* (TSM) sub *G. brachyphylla;* (versante resiano), m 2000, 1971, *Poldini* (TSB). — 9646/2, M. Prestrelenik, 1841, *Sendtner* (TSM) sub *G. brachyphylla*. — 9646/2, Prevala, 1842, *Sendtner* (TSM) sub. *G. brachyphylla*.

PREALPI CARNICHE: — 9740/3, M. Teverone (Alpago), m 2020, 1974, *Poldini* (TSB). — 9840/4, M. Cavallo, m 2150, *Pignatti* (TSB).

Allo stato attuale delle nostre conoscenze l'entità risulta pertanto presente in due dislocazioni all'estremità est e ovest delle Alpi Friulane.

Anche essa è esclusiva del piano alpino con qualche singola discesa dovuta probabilmente a fluitazione.

Lo studio della microdistribuzione di *G. brachyphylla* e di *G. orbicularis* e il loro evidente vicarismo edafico, rafforzano l'impressione che si tratti di due entità sì affini ma assolutamente indipendenti, come affermato da MÜLLER (1974) su base cariologica (*G. brachyphylla* 2n = 28, *G. orbicularis* 2n = 32).

5. *Gentiana pumila* JACQ., 1762

Syn.: *Hippion pumilum* (JACQ.) F.W. SCHMIDT, 1796; *Calathiana pumila* (JACQ.) HOLUB, 1973.

Secondo MERXMÜLLER (1952) rientra nel novero delle stirpi alpiche orientali a estensione nord-sud. L'areale accentuatamente frammentato conferma l'antichità e l'isolamento che è già ravvisabile su base morfologica.

La più alta densità regionale dei ritrovamenti è concentrata nelle Alpi Giulie,

dalle quali la specie lambisce anche le ultime propaggini orientali dello spartiacque carnico.

La massima ampiezza verticale cade nella fascia alpina. Abbiamo inserito il cartoncino della distribuzione complessiva per correggere l'impressione che le Alpi Friulane costituiscano il limite occidentale per la specie. Esse sono piuttosto interessate per

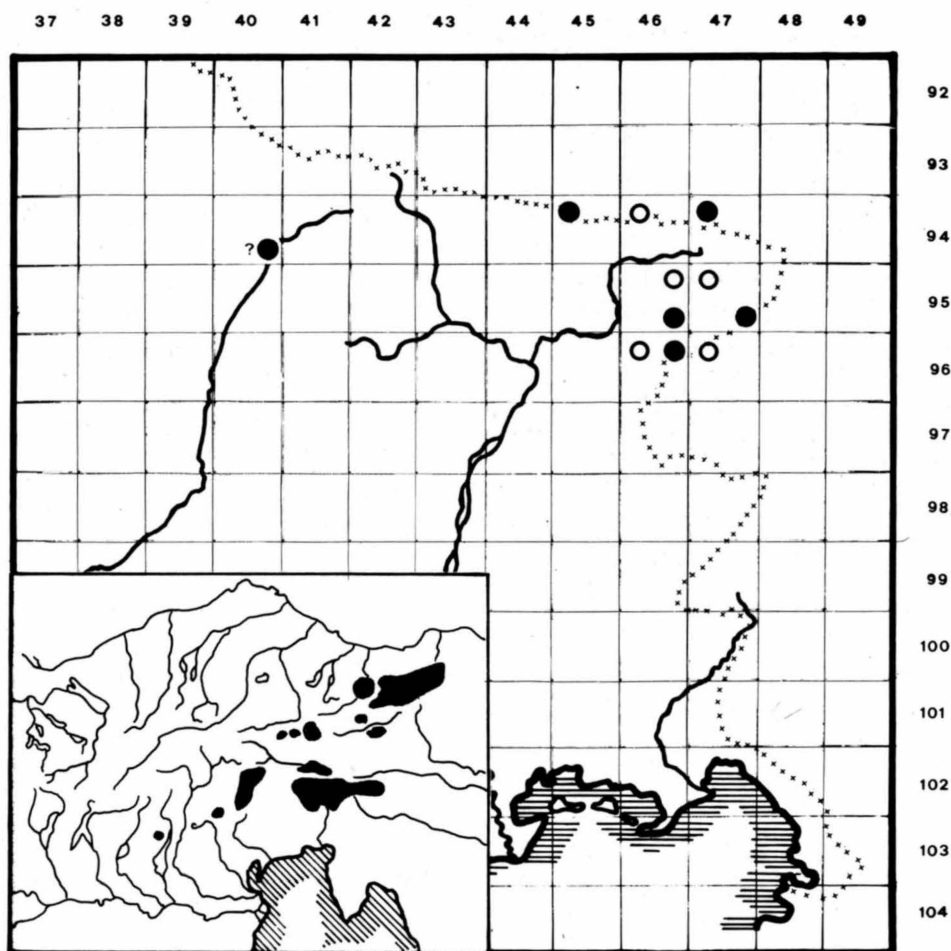



Fig. 5 - Distribuzione di *Gentiana pumila* in Friuli.
L'annessa cartina mostra l'areale nelle Alpi orientali (da MERXMÜLLER, 1952 mod.).
Distribution of Gentiana pumila *in Friuli. The adiacent map shows the areal of the Eastern Alps (from* MERXMÜLLER, *1952 mod.).*

la loro massima estensione dalla grande lacuna interposta tra gli areali parziali della disgiunzione meridionale.

La comparsa sul M. Tudaio di Laggio (Cadore), che si ricollega al subareale dolomitico della specie, non ha potuto essere confermata e pertanto compare nella cartina in forma dubitativa.

SPECIMINA VISA (fig. 5)

ALPI CARNICHE: — 9440/4, M. Tudaio, m 2114, 1967, *Genzo* (TSB), sub *G. nivalis*. — 9445/1, Canalone fra Cima di Lanza e Creta di Lanza, m 1850, 1979, *Martini* (TSB). — 9445/1, Sella di Aip, m 1930, 1979, *Poldini* (TSB). — 9445/1, M. Cavallo di Pontebba (Rosskofel), *Jabornegg* in PACHER (1884:40); SOLTOKOVIĆ (1901:213-215); m 2100, 1971, *Poldini* (TSB). — 9446/1, M. Poludnig im Gailthale, *Jabornegg* in PACHER (1884:40). — 9447/1, M. Oisternig, *Jabornegg* in PACHER (1893:105); m 2050, 1960, *Gori* (TSB).

ALPI GIULIE: — 9546/2, Valbruna (Seisera und Köpfach am Luschariberge), *Jabornegg* in PACHER (1884:40). — 9546/4, Jôf Fuàrt (Wischberg bei Raibl) MARCHESETTI (1879:21); *Jabornegg* in PACHER (1884:40); *Huter* in SOLTOKOVIĆ (1901:213-215); LONA (1952:176). — 9546/4, Jôf di Montasio, m 2350-2450, 1977, *Pertot*, (TSB). — 9547/1, Monte Re - Predil (Königsberg), *Jabornegg* in PACHER (1884:40). — 9547/4, M. Traunig, FREYER (1839:586). — 9547/4, M. Mangart, 1842, *Sendtner* (TSM); *Jabornegg* in PACHER (1884:40); m 2100, 1974, *Pignatti* (TSB). — 9646/1, M. Sart, *Pirona* in GORTANI (1906:328). — 9646/2, M. Baba, 1840, *Marchesetti* (TSM); LONA (1952:176). — 9646/2, Foran del Muss, CRICHIUTTI (1906:117). — 9646/2, Val Resia Picco di Grubia, m 2000, 1970, *Poldini* (TSB). — 9646/2, Bila Piec, m 1900-2100, CRICHIUTTI (1906:117). — 9646/2, Inter Sorg. Bareit et M. Bila Pec, *Crichiutti* in VACCARI (1917:244). — 9646/2, tra Nevea e Rif. Canin, CRICHIUTTI (1906:117). — 9646/2, M. Canin, 1841, *Sendtner* (TSM); m 1900, GORTANI (1906:328) (UDM!); LONA (1952:176); m 2250-2575, 1977, *Pertot* (TSB). — 9646/2, M. Prestrelenik, 1841, *Sendtner* (TSM). — 9646/2, M. Prevala, LONA (1952:176). — 9647/1, C.ma del Lago, LONA (1952:176). — 9647/1, C.ma Confine, LONA (1952:176). — 9647/1, C. Mogenza, LONA (1952:176).

6. *Gentiana terglouensis* HACQ., 1782

Syn.: *G. imbricata* FROEL., 1796; *Calathiana terglouensis* (HACQ.) HOLUB, 1973.

Trattasi di un'entità endemica delle Alpi sudorientali che si estende lungo il loro margine calcareo dalle Caravanche fino al Lago di Garda e a Bolzano (KUSNEZOV, 1895). A occidente è sostituita dalla forma parallela *G. Schleicheri* (Vacc.) H. Kunz.

Le due stirpi differiscono anche nel numero cromosomico (*G. terglouensis* 2n ca. 40 sec. FAVARGER, 1965; *G. Schleicheri* 2n = 30 sec. CRÉLEROT & MÜLLER, 1974).

Secondo VACCARI (1911) le Alpi Lepontine dovrebbero costituire una lacuna di separazione tra le due specie.

DALLA TORRE & SARNTHEIN (1912) definiscono *G. terglouensis* specie orientale caratteristica delle Dolomiti, il cui confine occidentale corre lungo la linea Shalders-Cima Tosa-Campobruno.

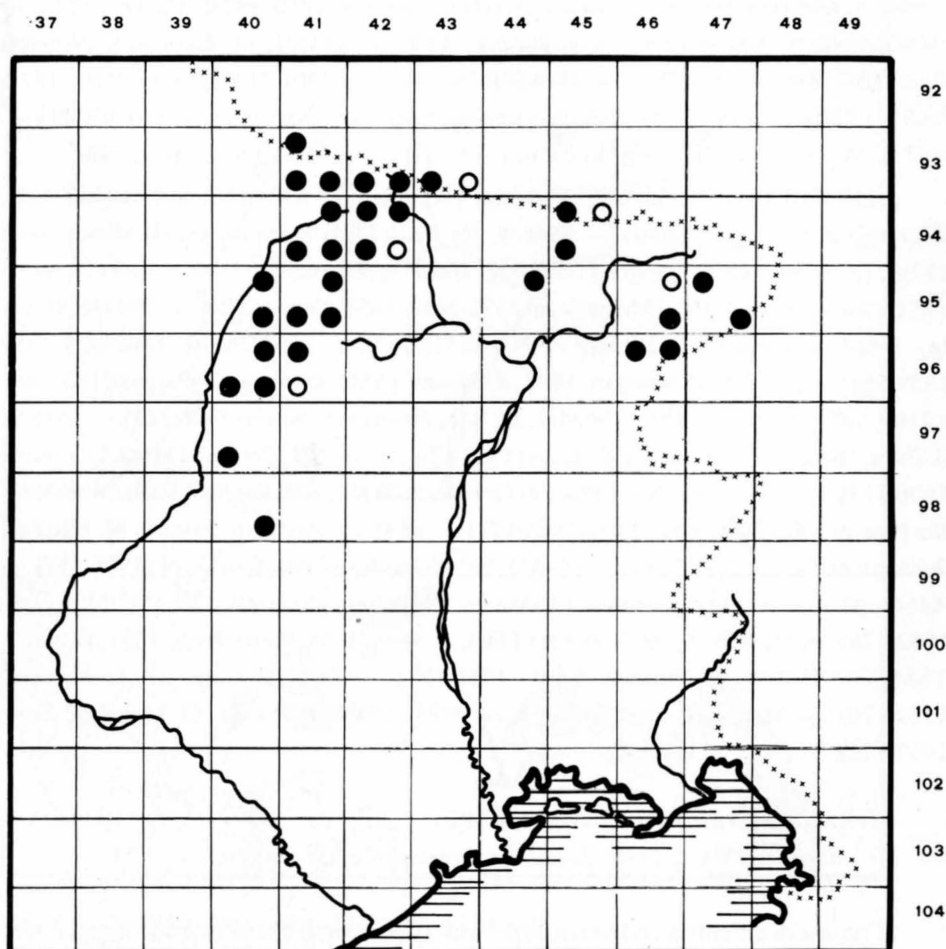



Fig. 6 - Distribuzione di *Gentiana terglouensis* in Friuli.
Distribution of Gentiana terglouensis *in Friuli.*

GORTANI (cit.) riportava soltanto quattro località, considerandola pertanto rara.

I ritrovamenti di questi ultimi anni, che sono stati soprattutto il risultato di uno studio delle praterie discontinue a *Carex firma*, esteso a tutte le montagne friulane, hanno aumentato considerevolmente la presenza della specie in Friuli e ci inducono a procedere a un primo bilancio.

SPECIMINA VISA (fig. 6)

ALPI CARNICHE: — 9341/1, Rosskopf, TURNOWSKI (1944:56). — 9341/1, Maurerspitze, TURNOWSKI (1944:56). — 9341/1, M. Cavallatto, m 2681, *Gortani* in PAMPANINI (1932:1703) (PAD!). — 9341/1 Küngswand, TURNOWSKI (1944:56). — 9341/1, Kinigat, TURNOWSKI (1944: 56). — 9341/1, M. Cavallino, PAMPANINI (1932:1704); m 2170-2680, 1977, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9341/1, M. Cavallino: Cima Pitturina, m 2450-2600, 1977, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9341/1, Cima Palombino (Porze), m 2300-2600, PAMPANINI (1932:1703, 1704, 1706); TURNOWSKI (1944:56). — 9341/3, M. Palombino, m 2480-2550, POLDINI & FEOLI (1976:2-8) (TSB!). — 9341/3, Valle Digon: Cresta del Palombino, m 2480-2600, ZENARI (1941:330) (PAD!); m 2150-2350, PAMPANINI (1958:559) (PAD!). — 9341/4, Val Visdende: M. Schiaron, m 2100-2245, PAMPANINI (1958:560) (PAD!). — 9441/2, M. Rinaldo, m 2400, 1975, *Poldini* (TSB). — 9342/3, Passo del Mulo, m 2200-2350, PAMPANINI (1958:559) (PAD!). — 9342/3, M. Peralba, m 2694, 1907, *Gortani* (UDM); m 2000-2400, 1909, *Pampanini* (PAD); m 2633-2693, PAMPANINI (1958:559, 560) (PAD!); m 2470, 1970, *Poldini* (TSB); m 2690, POLDINI & FEOLI (1976:2-8). — 9342/4, M. Avanza, m 2400, 1975, *Poldini* (TSB). — 9343/3, Passo Volaia, *Gortani* in MARINELLI (1924-25:580). — 9343/3, Lago di Volaia, m 1950-2000, 1969, *Pignatti* (TSB). — 9343/3, M. Coglians, m 2300-2600, GORTANI (1906:328) (UDM!); *Gortani* in MARINELLI (1924-25:583); POLDINI & FEOLI (1976:2-8). — 9343/4, Polinig bei Mauthen, *Jabornegg* in PACHER (1884:40). — 9441/3, F.lla Brentoni, m 2340, 1975, *Ferluga* (TSB). — 9441/3, F.lla Valgrande, m 1900-2037, PAMPANINI (1958:559) (PAD!). — 9441/4, Terza Grande, m 2500, POLDINI & FEOLI (1976:2-8) (TSB!). — 9441/4, Creta Alta Mimoias N, sotto P. Elbel, m 1900, POLDINI & FERLUGA (1978:43) (TSB!). — 9442/1, Laghi d'Olbe, m 2200-2363, 1978, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9442/1, Piave di Sappada: M. Kopf m 2100, ZENARI (1941:321) (PAD!). — 9442/3, Creton di Clap Grande, m 2220, FERLUGA & POLDINI (1978:43) (TSB!). — 9442/3, Vetta del Creton di Culzei, FERLUGA & POLDINI (1978:43) (TSB!). — 9442/3, M. Siera, m 2200-2435, FERLUGA & POLDINI (1978:43) (TSB!). — 9442/3, F. Creta Forata, m 2080, FERLUGA & POLDINI (1978:43) (TSB!). — 9442/3, spallone NE e vetta della Creta Forata, m 2150-2460, FERLUGA & POLDINI (1978:43) (TSB!). — 9442/2, Passo Entralais, m 2190, FERLUGA & POLDINI (1978:43) (TSB!). — 9442/2, M. Pleros (sopra Cima Campiut), m 1800-1900, GORTANI (1906:328) (UDM!). — 9442/4, M. Pleros, POLDINI & FEOLI (1976: 2-8). — 9442/3, Torre Sappada, m 2390, FERLUGA & POLDINI (1978:43). — 9541/2, zone circostanti P.so Razzo, m 1900, LORENZI (1899:85) sub. *G. imbricata*. — 9541/2, Val Frisone, M. Razzo, VENZO (1873:130). — 9541/2, M. Tiarfin, m 2100, PIGNATTI & POLDINI (1969:80) sub. *G. imbricata* (TSB!). — 9541/4, M. Bivera, m 2300, 1977, *Poldini* (TSB). — 9541/4, M. Clapsavon, m 2000-2450, GORTANI (1906:328) (UDM!); *Gortani* in MARINELLI (1924-25:688); m

2300, 1967, *Pignatti* (TSB); m 2050, POLDINI & FEOLI (1976:2-3). — 9445/1, Creta di Aip, m 2200, 1979, *Poldini* (TSB). — 9445/3, M. Cavallo di Pontebba (Rosskofel), *Jabornegg* in PACHER (1884:40); m 2050, 1971, *Poldini* (TSB); m 2180, POLDINI & FEOLI (1976:2-8). — 9445/2, Gartenkofel, *Jabornegg* in PACHER (1884:40). — 9544/2, M. Sernio, m 2000, 1979, *Poldini* (TSB).

ALPI GIULIE: — 9546/2, Platkofl der Seiseralpe auf Kalk, SOLTOKOVIĆ (1901:217). — 9546/2, Seiseralp, VACCARI (1917:235). — 9546/4, Jôf Fuârt, MARCHESETTI (1879:21); LONA (1952:249). — 9546/4, Jôf di Montasio, LONA (1952:249); *Funaioli-Tauscher* (TSB). — 9547/4, Hinterm See bei Raibl, *Jabornegg* in PACHER (1884:40). — 9547/4, M. Traunig, FREYER (1839:586) sub. *G. imbricata*. — 9547/4, M. Mangart, 1842, *Sendtner* (TSM); LONA (1952:249). — 9547/1, Cime de' Cacciatori, m 1900, 1959, *Zirnich* (TSM). — 9646/1, Val Resia: Picco di Grubia, m 2000, 1970, *Poldini* (TSB). — 9646/2, M. Canin, 1841, *Sendtner* (TSM); LONA (1952:249).

PREALPI CARNICHE: — 9540/2, G.po Monfalconi: Cadin d'Arade, m 2240, 1976, *Poldini* (TSB). — 9540/4, Val Montanaia: F.lla Cimoliana, m 2100, 1976, *Poldini* (TSB). — 9640/2, Anti cime del Cadin di Toro, versante V.ne S. Maria, m 2060, 1976, *Poldini* (TSB). — 9640/2, Spalti di Toro: F.lla Spe, m 2050, 1976, *Poldini* (TSB). — 9640/3, Spalla del Duranno, m 2000-2100, 1923, *Zenari* (PAD). — 9640/3, Val Zemola: falde Duranno, m 2020, 1973, *Poldini* (TSB). — 9640/4, Cima dei Preti, m 2630, POLDINI & FEOLI (1976:2-8) (TSB!); m 2500, 1976, *Poldini* (TSB). — 9541/3, Valcellina: F.lla di Cason (Monfalcon di Forni), m 2280, 1974, *Poldini* (TSB). — 9641/1, Val di Suola: Passo Sidon, m 2050, 1976, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9641/1, Val di Suola: F.lla Pramaggiore, m 2270, 1976, *Poldini* e *Pertot* (TSB); m 2250, POLDINI & FEOLI (1976:2-8). — 9641/1, M. Pramaggiore, m 2100 fino alla vetta, 1971, *Poldini* (TSB). — 9641/3, Val Settimana, *Porta* in GORTANI (1906:328). — 9740/3, Alpago: Cima Secca (Col Nudo), m 2265, 1973, *Poldini* (TSB); m 2360, POLDINI & FEOLI (1976:2-8). — 9740/3, Alpago: M. Teverone, m 2250, 1974, *Poldini* (TSB). — 9840/4, M. Cavallo, *Tellini* in GORTANI (1906:328); 1977, *Poldini* (TSB). — 9840/4, M. Tremol, m 1850-2000, 1978, *Poldini* (TSB).

Possiamo concludere che *G. terglouensis* è specie costantemente presente nel *Caricetum firmae* s. lat. delle Alpi Friulane, ove può essere utilizzata a caratterizzarlo in senso fitogeografico (POLDINI & FEOLI, 1976).

Si addensa soprattutto sulle Alpi Giulie e sulle Carniche occidentali, mentre il settore alpino centrale ne risulta sguarnito. Tale comportamento va attribuito con ogni probabilità alla modesta elevazione media e agli affioramenti scistosi.

La maggior parte dei ritrovamenti è dislocata al di sopra dei m 2100 s.l.m., per cui *G. terglouensis* è specie prettamente alpina con scarsa capacità di scendere a quote inferiori.

7. *Gentiana bavarica* L., 1753

Syn.: *Hippion bavaricum* (L.) F.W. SCHMIDT, 1796; *Calathiana bavarica* (L.) HOLUB, 1973.

Fig. 7 - Distribuzione alpina di *Gentiana bavarica*.
Alpine distribution of Gentiana bavarica.

Si tratta di specie a distribuzione panalpica che, dalle Alpi marittime, si spinge fino alla Bassa Austria (fig. 7).

E' di un certo interesse notare che le Alpi Carniche costituiscono il limite sudorientale della specie, mancando questa sia nelle Alpi Giulie che nelle Caravanche.

L'indicazione per il bacino del Fella (TACCONI, 1892) non ha potuto essere presa in considerazione in quanto troppo generica e oltretutto poco probabile se confrontata con il "pattern" areografico che la specie assume nel nostro territorio.

SPECIMINA VISA (fig. 8)

Gentiana bavarica L.
var. *bavarica*

ALPI CARNICHE: — 9340/2, La Muta (Demuth), m 2300, BOLZON (1910:70). — 9340/2, Val Digon: sotto F.lla Silvella, 1932, *Zenari* (PAD); m 2000-2100, PAMPANINI (1958: 561) (PAD!). — 9340/4, Col Rosson, *Bolzon* in PAMPANINI (1958:561). — 9341/1, Val Digon: Malga Silvella, m 1800-1850, 1932, *Zenari* (PAD). — 9341/1, M. Cavallino, m 2185-2300, 1977, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9341/1, Cima Vallona, m 2400-2500, *Gortani* in PAMPANINI (1932:1703, 1705); sopra Pian Minoldo, m 1900, BOLZON (1922:71) (PAD!). — 9341/3, Val

Digon: Rio dei Moreri, m 2100, *Zenari* (PAD). — 9341/3, Crode dei Longerin, m 1950-2000, 1932, *Zenari* (PAD). — 9341/4, Valle Visdende: M. Schiaron, m 1950-2245, PAMPANINI (1958:561) (PAD!). — 9342/3, M. Scheibenkofel: P. del Mulo, m 2150-2360, PAMPANINI (1958:561) (PAD!). — 9342/3, M. Peralba, PIRONA (1855:99); m 2300, 1970, *Poldini* (TSB). — 9342/3, M. Peralba: Passo dell'Oregone, m 2300, 1934, *Zenari* (PAD). — 9342/3, M. Peralba: Passo di Sesis, m 2100-2300, PAMPANINI (1958:561) (PAD!). — 9342/3, M. Pietrabianca, m 2300-2400, *Gortani* in PAMPANINI (1932:1702) (PAD!). — 9342/3, Giogo Veranis, m 1900-2000, 1897, GORTANI (1906:328) (UDM!). — 9342/4, M. Avanza, m 2050, 1975, *Poldini* (TSB). — 9342/4, C.ra Bordaglia, m 1830-1900, *Consuelo Gortani* in GORTANI

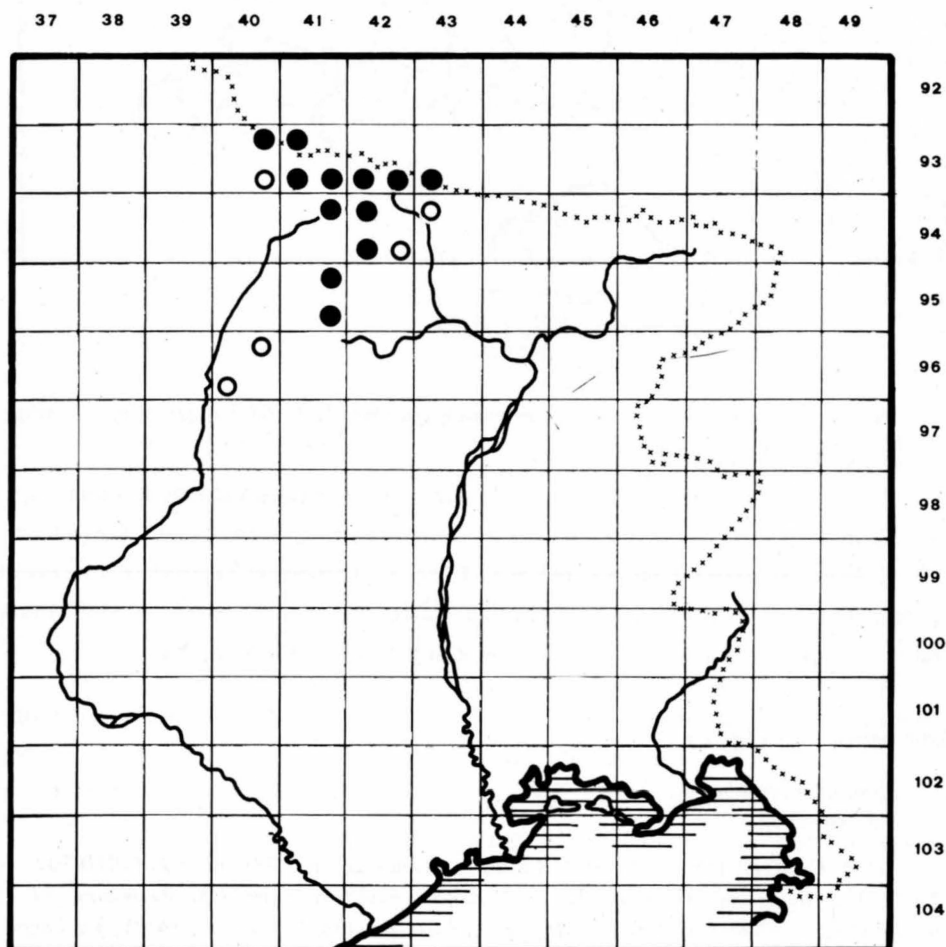



Fig. 8 - Distribuzione di *Gentiana bavarica* in Friuli.
Distribution of Gentiana bavarica *in Friuli.*

(1906:328) (UDM!). — 9343/3, Passo Volaia, m 1900-2000, GORTANI (1906:328) (UDM!); *Gortani* in FORNACIARI (1972-73:256); *Gortani* in MARINELLI (1924-25:580). — 9343/3, M. Coglians, m 2200-2400, GORTANI (1906:328) (UDM!); *Gortani* in MARINELLI (1924-25:583); m 2300, 1969, *Poldini* (TSB); m 2430, 1971, *Poldini* (TSB). — 9343/3, Chianevate, m 2300, GORTANI (1906:328) (UDM!). — 9342/3, G.o Rinaldo: F.lla Righile, m 2363, 1978, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9342/3, Valvisdende: Val Popera, m 2100-2300, PAMPANINI (1958:561) (PAD!). — 9441/2, M. Rinaldo: F.lla Rinaldo, m 2000-2200, PAMPANINI (1958:561) (PAD!). — 9442/1, Pieve di Sappada: Laghi d'Olbe, m 2000-2150, ZENARI (1941:188) (PAD!); ZENARI (1941:291); PAMPANINI (1958:561); m 2365, 1978, *Poldini* e *Pertot* (TSB). — 9442/3, Laghi d'Olbe: V. Kierlanbach, m 1900, ZENARI (1941:294) (PAD!). — 9442/3, Rio Kierlan, m 2000-2100, ZENARI (1941:228) (PAD!). — 9442/1, M. Ferro, m 2500-2650, 1932, ZENARI (1941:303) (PAD!); PAMPANINI (1932:1702). — 9442/3, Vallone Creta Forata, m 1860, FERLUGA & POLDINI (1978:42). — 9442/3, Creton di Clap Grande, m 2025, FERLUGA & POLDINI (1978:42). — 9442/3, F.lla di M. Chiesa, m 2098, FERLUGA & POLDINI (1978:42). — 9442/4, Passo Geu alto, m 1800-2045, FERLUGA & POLDINI (1978:42). — 9443/1, M. Crostis, m 2180, (*ex sched.*). — 9541/2, Falde NE M. Tudaio di Razzo, m 1850, 1979, *Poldini* (TSB). — 9541/4, Pian delle Streghe, m 2100-2200, GORTANI (1906:328) (UDM!).

PREALPI CARNICHE: — 9640/2, Valle di Frassine, ZENARI (1925:12). — 9640/2, M. Laste, m 2000, ZENARI (1925:12). — 9640/2, F.lla del Frate, m 2000, ZENARI (1925:12). — 9640/2, Pala Anziana, m 2100-2400, ZENARI (1925:12). — 9640/3, M. Duranno, m 2000, ZENARI (1925:12).

Gentiana bavarica L.
var. *subacaulis* Custer

ALPI CARNICHE: — 9341/1, Cima Vanscuro, m 2400-2500, *Gortani* in PAMPANINI (1932:1703) (PAD!). — 9342/3, M. Peralba, m 2300-2400, PAMPANINI (1958:561) (PAD!).

Dalla distribuzione altimetrica risulta trattarsi di specie alpina che ha tuttavia una certa possibilità di presentarsi anche a quote inferiori (ca. m 1800 s.l.m.).

La maggiore attitudine a un certo dealpinismo - in Engadina la si può trovare comunemente anche sui fondovalle (LANDOLT *ex litteris*) - può dipendere dal fatto che nelle forme concave del microrilievo la neve permane a lungo anche nella fascia subalpina creando opportunità di sopravvivenza per la specie.

Tra le varietà registrate merita una certa considerazione la var. *subacaulis* Schleich. (= *G. rotundifolia* Hoppe, *G. imbricata* Auct. non Froelich, *G. orbicularis* Schur), interpretata generalmente quale forma di alta quota (HEGI, cit.).

Malgrado questa piccola variazione infraspecifica sia stata indicata per alcune località delle Alpi Carniche (GORTANI, cit.; PAMPANINI, cit.), dopo un attento esame dell'abbondante materiale dell'Erbario veneto (PAD) possiamo confermare le sole cime Vanscuro e Peralba nelle Carniche occidentali.

Negli altri casi si trattava piuttosto di aspetti transizionali fra la forma tipica e la varietà.

Abbiamo utilizzato le copiose raccolte provenienti dalle Dolomiti, Alpi Pusteresi e Alpi Aurine per costruire la curva di distribuzione cumulativa (fig. 9). Questa, rappresentata su carta probabilistica, ci fornisce il rapporto fra le quote e le frequenze cumulative percentuali degli individui, che si distribuisce secondo una retta.

Dall'esame dei diagrammi risulta che per *G. bavarica* var. *bavarica* si raggiunge il 50% degli individui a m 2150 s.l.m., mentre per raggiungere la stessa percentuale in *G. bavarica* var. *subacaulis* si deve salire a m 2550 s.l.m.

Ne risulta pertanto la maggiore propensione di quest'ultima per le quote

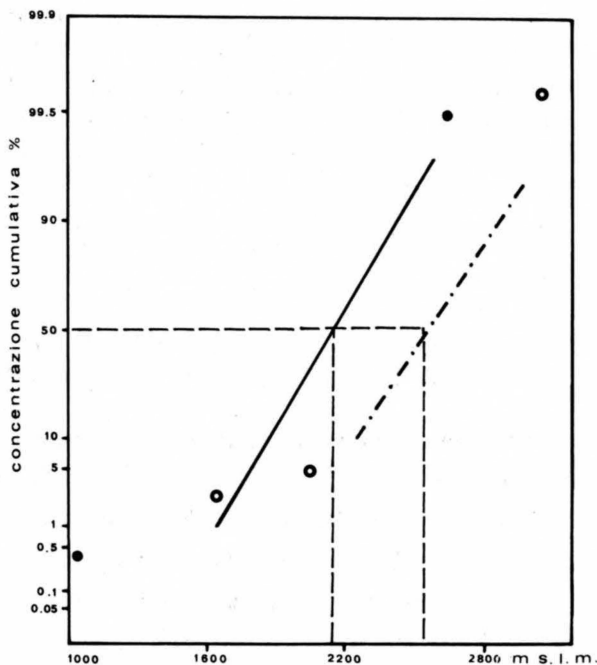



Fig. 9 - Distribuzione cumulativa in altitudine di *Gentiana bavarica* var. *bavarica* (—) e sue frequenze anomale (●);
distribuzione cumulativa di *G. bavarica* var. *subacaulis* (—·—) e sue frequenze anomale (○).
Cumulative altitudinal distribution of Gentiana bavarica *var.* bavarica (—) *and its anomalous frequences* (●);
cumulative altitudinal distribution of G. bavarica *var.* subacaulis *(—·—) and its anomalous frequences* (○).

superiori.

All'estremità delle rette, in entrambi i casi, si hanno percentuali superiori all'andamento medio. Ciò può trovare una spiegazione nella geomorfologia dei pendii montuosi.

Infatti le testate delle convalli, all'estremità inferiore della distribuzione verticale e i circhi glaciali a quella superiore, creano occasione favorevole al formarsi di vallette nivali e quindi di concentrazione anomala per le due varietà di *G. bavarica*.

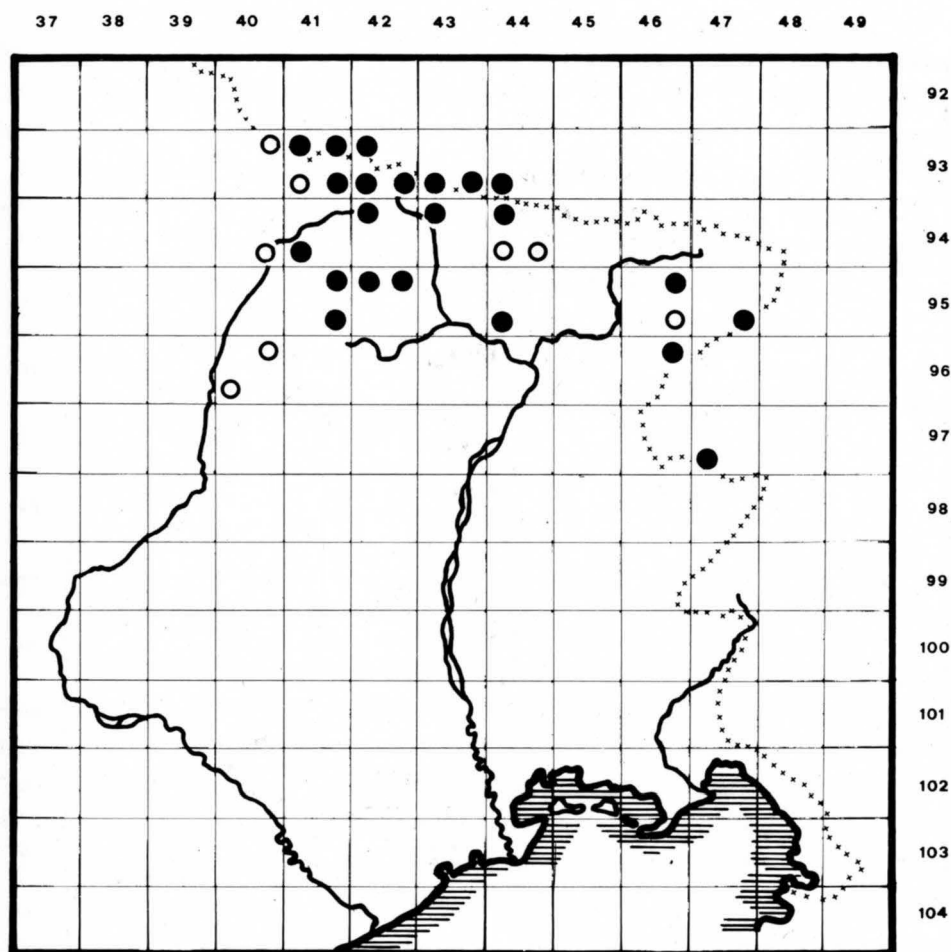



Fig. 10 - Distribuzione di *Gentiana nivalis* in Friuli.
Distribution of Gentiana nivalis *in Friuli.*

8. *Gentiana nivalis* L., 1753 (fig. 10)
Syn.: *Hippion nivale* (L.) F.W. SCHMIDT, 1796; *Calathiana nivalis* (L.) HOLUB, 1973.

Si tratta di elemento artico-alpino, a larga diffusione dai Pirenei ai Carpazi, Balcani, Asia Minore e America boreale. E' localmente distribuita con relativa uniformità sui rilievi, dove si estende dalla fascia subalpina all'alpina senza rivelare alcuna particolare preferenza per una di esse.

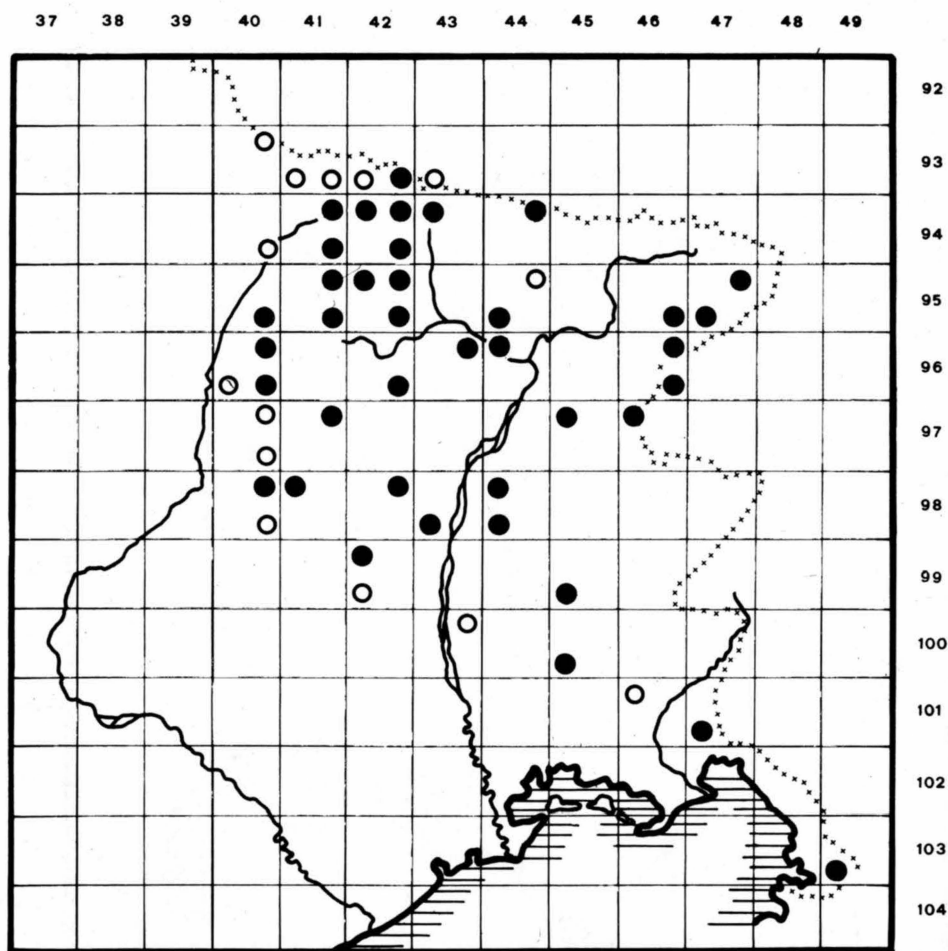



Fig. 11 - Distribuzione di *Gentiana utriculosa* in Friuli e sul Carso triestino.
Distribution of Gentiana utriculosa *in Friuli and on the Karst of Trieste.*

Da questo punto di vista, la specie ha un comportamento intermedio tra *G. brachyphylla, G. orbicularis, G. terglouensis* da un lato e *G. verna* e *G. utriculosa* dall'altro.

9. *Gentiana utriculosa* L., 1753 (fig. 11)

Syn.: *Hippion utriculosum* (L.) F.W. Schmidt, 1796; *Calathiana utriculosa* (L.) Holub, 1973.

E' un'entità distribuita dalle Alpi ai Carpazi e alla Penisola balcanica. La diffusione di *G. utriculosa* nel territorio ricorda quella di *G. verna.*

Come questa si estende infatti con grande uniformità sull'intera zona montuosa, dalla quale però scende nell'antistante pianura.

Nell'avanterra alpino si spinge fino alla zona delle risorgive, oltre le quali non procede.

Questo comportamento eterotopico che ha il suo limite nelle risorgive con esclusione della fascia retrolagunare, è simile a quanto si verifica per *Gentianella pilosa* (Wettstein) Holub e corrisponde grosso modo a quanto constatato da Mayer (1958) per la Slovenia.

Dalla frequenza per fascie altimetriche può essere definita entità montano-subalpina.

Conclusioni

Quanto esposto ci consente di trarre le seguenti conclusioni:

— La situazione litologica e climatica e le pregresse vicissitudini floristiche dei territori nord-adriatici (Friuli e Carso triestino) sono tali che tutte le entità della sezione indicate per le Alpi orientali vi sono rappresentate.

— Dal diagramma dell'ampiezza verticale delle specie (fig. 12) risulta che esse, sulla base del comportamento altimetrico, si distribuiscono in cinque gruppi: 1 - *G. tergestina,* caratteristica del piano collinare e montano inferiore; 2 - *G. verna* e *G. utriculosa,* a comportamento tipicamente desubalpino con forte tendenza a scendere anche nella sottostante pianura; 3 - *G. nivalis*, con comportamento intermedio; 4 - *G. terglouensis, G. pumila* e *G. bavarica* che non scendono mai al di sotto del limite superiore delle

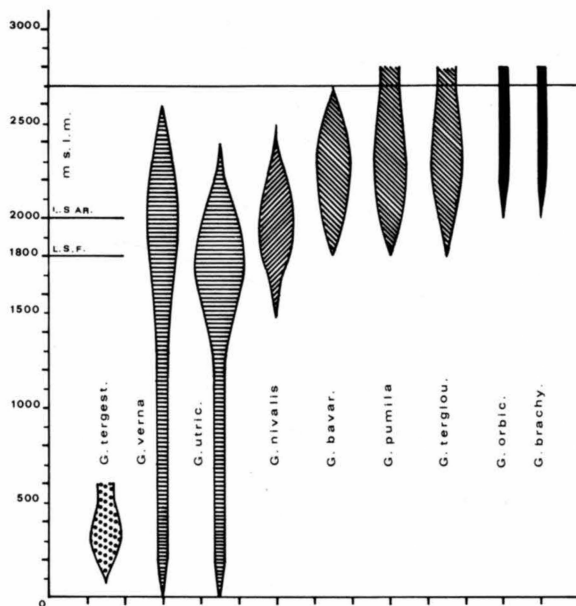



Fig. 12 - Distribuzione verticale delle specie studiate.
L.S.AR. = Limite superiore degli arbusti; L.S.F. = Limite superiore della foresta.
Vertical distribution of the investigated species.
L.S.AR. = Superior limit of the shrubs; L.S.F. = Timberline.

foreste, e che pertanto si comportano da specie tipicamente alpine e infine 5 - *G. brachyphylla* e *G. orbicularis,* le più ipsofile di tutte, che non scendono mai al di sotto del limite superiore degli arbusti contorti.

— Dalla carta delle isoporie (fig. 13) emergono tre nuclei di addensamento della sezione che corrispondono ai tre grandi nodi orografici rispettivamente delle Alpi Giulie, delle Alpi Carniche occidentali e delle Prealpi Clautane, ove si raggiunge il massimo di sei specie, di volta in volta in combinazioni diverse, dal che risulta la vocazione marcatamente alpina del gruppo.

— Nell'ambito della serie *"Perennes", G. tergestina* e *G. verna* sembrano escludersi a vicenda e sulla base del materiale d'erbario di provenienza alpina e appenninica, si è portati a definire *G. tergestina* entità pontico-illirica anziché sudeuropea. Gli esemplari provenienti dal territorio studiato, che erano stati attribuiti dai raccoglitori alla *G. tergestina* subsp. *alata,* rientrano quasi sempre nella fo. *elongata* di *G. verna,* mentre non ha potuto essere dimostrata la presenza della subsp. *alata.*

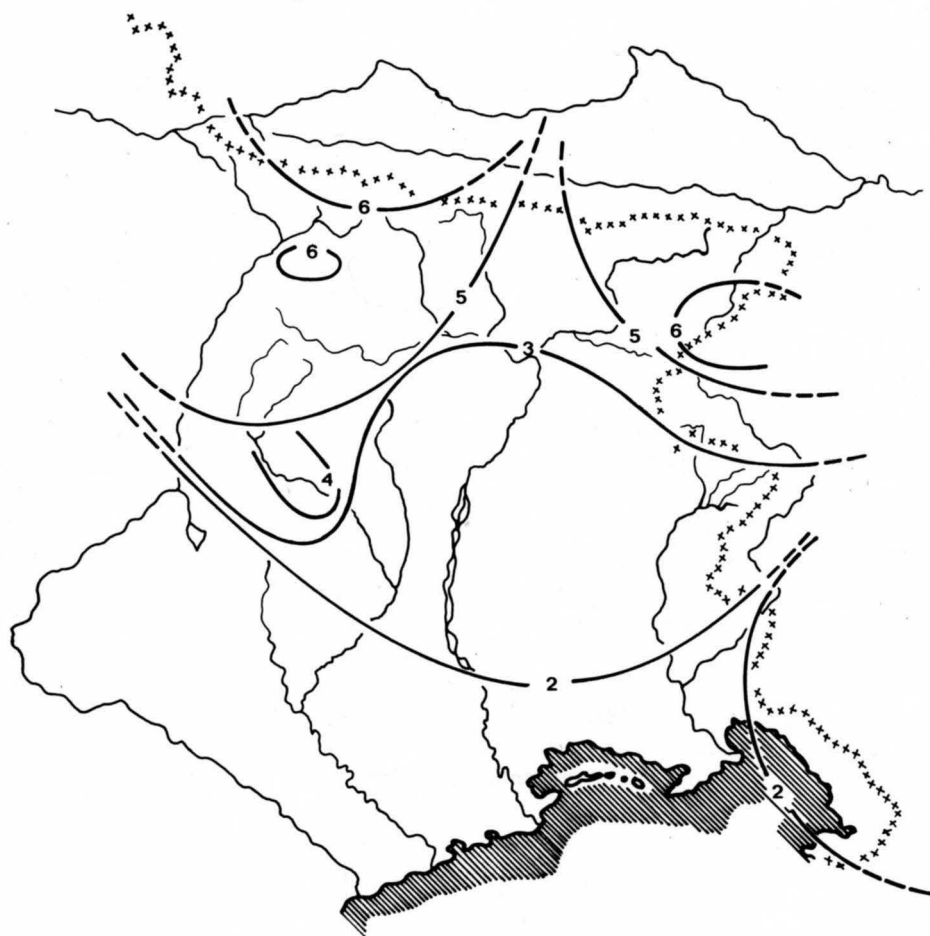



Fig. 13 - Carta delle isoporie.
Map of the isopories.

— *G. brachyphylla,* già indicata per la Valvisdende, entra a far parte della flora friulana in senso proprio con le località di M. Fleons occidentale.

— *G. terglouensis,* ritenuta rara, è in realtà costantemente presente su tutte le cime calcalcareo-dolomitiche al di sopra dei m 2000 s.l.m.

— *G. orbicularis,* ben nota dalle Alpi Giulie, risulta nuova per le Alpi Carniche.

— Nell'ambito delle variazioni di *G. bavarica* merita prendere in esame la presenza della var. *subacaulis*, la cui consistenza sistematica ci pare degna di considerazione.

Ringraziamenti

Gli AA. desiderano esprimere vivo ringraziamento ai Direttori degli Istituti che hanno reso possibile la consultazione degli Erbari. Un particolare ringraziamento rivolgono al prof. dott. E. Landolt (Zurigo) per aver completato la distribuzione di *G. bavarica,* al dott. F. Sartori (Pavia) per aver fornito numerosi dati bibliografici, al dott. T. Wraber (Lubiana) per averci messo a disposizione i dati distributivi di *G. verna* e *G. tergestina* per la Slovenia, e alla signora F. Fornazarič per l'esecuzione dei grafici.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

ZUSAMMENFASSUNG — Die lithologischen, klimatischen und florengeschichtlichen Verhältnisse des nordadriatischen Gebietes (Friaul und Triestiner Karst) gestatten, dass alle für die Ostalpen charakteristischen *Gentiana* - Sippen der Sektion *Cyclostigma (= Calathiana),* nämlich: *G. verna, G. tergestina, G. brachyphylla, G. orbicularis, G. pumila, G. bavarica* (incl. var. *subacaulis*), *G. terglouensis, G. nivalis* und *utriculosa,* ebenda vertreten sind.

Aus dem Diagramm der vertikalen Amplitude der Arten (Abb. 12) geht hervor, dass sie in fünf Gruppen eingeteilt werden können: 1 - *G. tergestina* in der kollinen und submontanen Stufe; 2 - *G. verna* und *G. utriculosa* mit einem typisch desubalpinen Verhalten und einzelnen Vorkommen in tieferen Lagen; 3 - *G. nivalis* mit einer intermediären Höhenverbreitung (zwischen den vorangehenden und den folgenden); 4 - *G. bavarica, G. pumila* und *G. terglouensis,* die aber niemals die Waldgrenze nach unten überschreiten und schliesslich; 5 - *G. brachyphylla* und *G. orbicularis,* die in dem oberen Krummholzgürtel ihre tiefste Höhengrenze erreichen.

Aus der Isoporienkarte (Abb. 13) werden drei Anhäufungszentren ersichtlich, die drei Hauptgebirgsstöcken entsprechen: den Julischen, den westlichen Karnischen und den Clautaner Alpen, wo die Höchstzahl von sechs Arten in jeweils unterschiedlicher Kombination erreicht wird.

Im Bereich der Serie *"Perennes"* schliessen sich *G. verna* und *G. tergestina* gegenseitig aus, so dass im Gegensatz zu FLORA EUROPAEA IV (1972) *G. tergestina* aufgrund reichlichen Herbarmaterials apenninischer und alpiner Herkunft, als pontisch-illyrisch statt südeuropäisch gehalten werden kann.

Die Belege aus dem untersuchten Gebiete, die als *G. tergestina* subsp. *alata* bestimmt wurden, neigen vielmehr zur fo. *elongata* (Haenke) Roem. & Schult der *G. verna.*

Als floristische Neuheiten gelten *G. brachyphylla* und *G. orbicularis,* indem sich die erste ganz neu für die Friaulische Flora und die zweite für die Karnischen Alpen erwiesen haben.

Dagegen ist *G. terglouensis,* die bisweilen für selten gehalten wurde, auf allen höheren Gruppen aus Dolomitgestein fast ausnahmslos vorhanden.

POVZETEK — Severnojadranska področja (Furlanija in tržaški Kras) imajo tak litološki, florno-zgodovinski in klimatski značaj, da so na njih zastopane vse za Vzhodne Alpe naštete

vrste sekcije *Cyclostigma (Calathiana)*, in sicer: *G. verna, G. tergestina, G. brachyphylla, G. orbicularis, G. pumila, G. bavarica* (incl. var. *subacaulis*), *G. terglouensis, G. nivalis* in *G. utriculosa.*

Iz diagrama vertikalnega razpona posameznih vrst (sl. št. 12) izhaja, da se, glede na višinsko obnašanje, razvrščajo slednje v pet skupin: 1 - *G. tergestina*, značilna za gričevnato in nizko montansko območje; 2 - *G. verna* in *G. utriculosa*, s tipično desubalpinskim značajem, torej z izrazito težnjo proti spodnjim nižinskim območjem; 3 - *G. nivalis*, z nekako vmesnim obnašanjem (med prejšnjimi in sledečimi); 4 - *G. bavarica, G. pumila* in *G. terglouensis*, ki se nahajajo vedno nad zgornjo mejo gozdnatega pasu in je nikoli ne prekoračijo; ob koncu pa še 5 - *G. orbicularis* in *G. brachyphylla*, ki poraščata območja nad pasom skrotovičenega grmičevja in nikoli ne prekoračita njegove zgornje meje.

Iz karte izoporij (sl. št. 13) izstopajo tri jedra, v katerih opažamo zgostitev sekcije; slednja odgovarjajo trem velikim orografskim skupinam in sicer Julijskim Alpam, Zahodnim Karnijskim Alpam in Clautanskim Predalpam, kjer srečamo največ po šest vrst, vsakič v drugačni kombinaciji.

V sklopu serije *"Perennes"* zgleda, da se vrsti *G. tergestina* in *G. verna* medsebojno izključujeta. Glede na herbarijski material, ki izhaja iz Alp in Apeninov, bi lahko, v nasprotju s tem, kar trdi FLORA EUROPAEA IV(1972), definirali vrsto *G. tergestina* kot pontsko-ilirski element in ne kot južnoevropskega. Primerke iz področja, ki je bilo predmet naše študije, katere so nabiralci prištevali h vrsti *G. tergestina* sub. *alata*, lahko določimo skoraj vedno kot fo. *elongata* (Haenke) Roem. & Schult. *G. verna.*

Med floristične novosti prištevamo vrsti *G. brachyphylla* in *G. orbicularis*, od katerih predstavlja prva novost za furlansko vegetacijo, druga pa za Karnijske Alpe.

G. terglouensis, čeprav so jo imeli za redko vrsto, je stalno prisotna na vseh najvišjih vrhovih dolomitskega izvora.

Bibliografia

BECK G., 1907 - Vegetationsstudien in den Ostalpen. I. Die Verbreitung der mediterranen, illyrischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora im Isonzotale. *Sitzungber. Akad. Wiss. Wien, Mathem.- naturw. Kl.*, 116: 1439-1534.

BOLZON P., 1910 - Nuove aggiunte alla Flora Veneta. *Bull. Soc. Bot. Ital.*, 17: 69-77.

BOLZON P., 1922 - Nuove ricerche botaniche nelle Alpi Bellunesi. *Ibid.*, 29: 70-73.

CRÉLEROT J. & MÜLLER G., 1974 - Note caryologique a propos de *Gentiana Schleicheri* (Vaccari) H. Kunz. *Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat.*, 97: 261-266.

CRICHIUTTI G., 1906 - Elenco di piante raccolte per la prima volta in Valle di Raccolana e nel gruppo del M. Canin con cenno sulla distribuzione delle piante arboree. *Atti Acc. Sci. Ven.-Trent.-Istrian.*, 1/2: 104-121.

DALLA TORRE K.W. & SARNTHEIN L., 1912 - Die Farn- und Blütenpflanzen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. 3. Innsbruck.

EHRENDORFER F., 1973 - Liste der Gefässpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart.

FAVARGER C., 1965 - Notes de Caryologie alpine. IV. *Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat.*, 88: 5-60.

FORNACIARI G., 1972-73 - Osservazioni floristiche sulla conca di Volaia. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 28(1): 221-268.

FREYER H., 1839 - Correspondenz. *Flora (Regensb.)*, 2: 583-589.

GORTANI M., 1906 - Flora Friulana. 2. Udine.

GRISEBACH A., 1839 - *Genera et Species Gentianarum.* Stuttgart und Tübingen.

HEGI G., 1927 - Ill. Fl. Mitteleur., 5(3): 1979-2047. 1 Ed., München.

HOLUB J., 1973 - New Names in *Phanerogamae* 2. *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 8: 155-179.

JANCHEN E., 1963 - *Catalogus Florae Austriae.* 1 Ergänzungsheft: 79-81.

KUSNEZOV N., 1895 - *Gentiana* Tournef. in ENGLER &PRANTL, Die natürlichen Pflanzenfamilien, 4(2): 80-86. Leipzig.

LONA C., 1952 - La flora delle Alpi Giulie nell'Orto alpino "Juliana" di Alberto Bois de Chesne. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 18: 125-262.

LORENZI R., 1899 - Uno scritto riguardante la flora delle Prealpi Carniche. *"In Alto"*, Udine, 6: 85-86.

LÖVE Á. & D., 1961 - Some nomenclatural changes in the European flora I. Species and supraspecific categories. *Bot. Notiser*, 114: 33-47.

MARINELLI G., 1924-25 - Guida della Carnia e del Canal del Ferro. Udine-Tolmezzo.

MARCHESETTI C., 1878 - Una passeggiata alle Alpi Carniche. *Boll. Sci. Nat.*, 4: 1-23.

MAYER E., 1958 - Doprinos k poznavanju flore Zahodnih Julijskih Alp. *Razprave*, 4: 7-37.

MERXMÜLLER H., 1952 - Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. *Jb. Ver. Schutze Alpenpflanz. u.- Tiere*, 17: 96-133.

MÜLLER G., 1974 - Recherches cytotaxonomiques sur les Gentianes de la section Cyclostigma Griseb. *Bull. Sec. Neuchât. Sci. Nat.*, 97: 249-260.

PACHER D., Systematische Aufzählung der in Kärnten wildwachsenden Gefässpflanzen. In PACHER D. & JABORNEGG M., 1880-1895. - *Flora von Kärnten. Jahrb. naturhistor. Landes-Mus. Kärnten*, 16: 1-161; 22: 25-160.

PAMPANINI R., 1932 - Contributi alla storia dell'esplorazione floristica del Cadore dal 1838 al 1931. *Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, 91(2): 1631-1723.

PAMPANINI R., 1958 - La flora del Cadore. Forlì.

PIGNATTI S. & POLDINI L., 1969 - Florula della Conca di Sauris (Alpi Carniche). *Boll. Soc. Adr. Scienze*, 57: 66-93.

PIRONA J.A., 1855 - *Florae Forojuliensis Syllabus.* Utini.

POLDINI L., 1973-74 - Primo tentativo di suddivisione fitogeografica delle Alpi Carniche. *"In Alto"*, Udine, 58: 258-279.

POLDINI L. & FEOLI E., 1976 - Phytogeography and Syntaxonomy of the *Caricetum firmae* s.l. in the Carnic Alps. *Vegetatio*, 32(1): 1-9.

POSPICHAL E., 1899 - Flora des österreichischen Küstenlandes. 2. Leipzig u. Wien.

ROGENHOFER F., 1905 - Variationsstatistische Untersuchungen der Blätter von *Gentiana verna* und *Gentiana tergestina* Beck. *Öster. Bot. Zeitschr.*, 55: 413-421, 468-472.

ROTHMALER W., 1966 - Exkursionsflora von Deutschland. Berlin.

SACCARDO P.A., 1907 - Un manipolo della flora del Monte Cavallo desunto dalle iconografie inedite di G.G. Zannichelli. *Atti R. Ist. Ven. Sci. Lett. ed Arti.*, 66(2): 625-642.

SOLTOKOVIC M., 1901 - Die perennen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Section *Cyclo-*

stigma. Öster. Bot. Zeitschr., 51: 161-172, 204-217, 256-266, 304-311.

SCHMIDT F.W., 1796 - Kritische Betrachtung der Enzianen. *Römer Arch. Bot.*, 1: 3-23.

SCHRÖTER C., 1926 - Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.

TURNOWSKY F., 1944 - Zur Flora der westlichen Karnischen Hauptkette. *Carinthia II*, 134(54): 54-58.

TUTIN T.G., 1972 - *Gentiana*. In *Flora Europaea*, 3: 59-63. Cambridge.

VACCARI L., 1917 - Note su alcune forme di *Gentiana* del gruppo *verna* L. *Gior. Bot. ital.*, 24:215-244.

VENZO S., 1873 - Relazione di un viaggio alpestre fatto nel luglio 1872. *Ibid.*, 5: 130-144.

ZENARI S., 1925 - La flora della Val Cellina. Aggiunte e correzioni. *Arch. Bot.*, 1: 51-66.

ZENARI S., 1941 - La vegetazione del Comelico (Alto Cadore). Ricerche sulla distribuzione altimetrica. *Gior. Bot. Ital.*, 48: 1-388.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Dr. Marina PERTOT
Str. Friuli 140, I-34136 TRIESTE
— Dr. Prof. Livio POLDINI
Istituto ed Orto Botanico
dell'Università degli Studi
Sal. Monte Valerio 14, I-34127 TRIESTE

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	121-131	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

M. SPECCHI, G. CERSOSIMO

CLADOCERI RACCOLTI IN UNO STAGNO DEL BASSO FRIULI

CLADOCERANS COLLECTED IN A POND IN SOUTHERN FRIULI (ITALY)

Riassunto. — Sono stati studiati i Cladoceri di uno stagno presso Ariis (Basso Friuli). Le specie raccolte sono: *Simocephalus vetulus* (O.F. MÜLLER), *Ceriodaphnia megalops* SARS, *Scapholeberis mucronata* (O.F. MÜLLER), *Lathonura rectirostris* (O.F.MÜLLER), *Acroperus harpae* BAIRD, *Camptocercus rectirostris* SCHÖDLER, *Graptoleberis testudinaria* (FISCHER), *Alona rectangula* SARS, *Alona quadrangularis* (O.F. MÜLLER), *Peracantha truncata* (O.F. MÜLLER), *Pleroxus aduncus* (JURINE), *Chydorus sphaericus* (O.F. MÜLLER) ed *Euricercus lamellatus* (O.F.MÜLLER). Viene discussa la distribuzione delle specie indicate in rapporto con il particolare tipo di ambiente in cui sono state raccolte.
Parole chiave: Zoologia, Crostacei, Cladoceri d'acqua dolce, Distribuzione.

Abstract. — *This research work presents a list of Cladocerans species collected in a pond in Southern Friuli and illustrates their life cycle.*
Key words: *Zoology, Crustaceans, Fresh water Cladocerans, Distribution.*

Introduzione

Nell'ambito delle ricerche fatte in collaborazione con l'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia nelle acque dolci di questa Regione, sono stati esaminati i popolamenti di alcuni ambienti della zona delle risorgive. Le risorgive sono situate in una fascia che sta a Sud della congiungente Udine-Pordenone e che ha come limiti orientale ed occidentale rispettivamente il torrente Torre ed il fiume Tagliamento.

Le acque di risorgiva sono acque sotterranee che, incontrando uno strato di terreno impermeabile, fuoriescono nella bassa pianura friulana. La zona delle risorgive è ricchissima di acque e presenta un interesse particolare dal punto di vista faunistico e floristico. Le acque hanno caratteristiche di purezza eccezionale e temperature pressoc-

ché costanti durante tutto l'anno tanto che nella zona è fiorentissima l'industria della troticoltura.

In questo lavoro saranno esaminati i popolamenti dei Cladoceri raccolti in uno stagno artificiale alimentato da acque di risorgiva costruito per l'allevamento delle trote, ora in abbandono, situato presso l'incubatoio dell'Ente Tutela Pesca di Ariis di

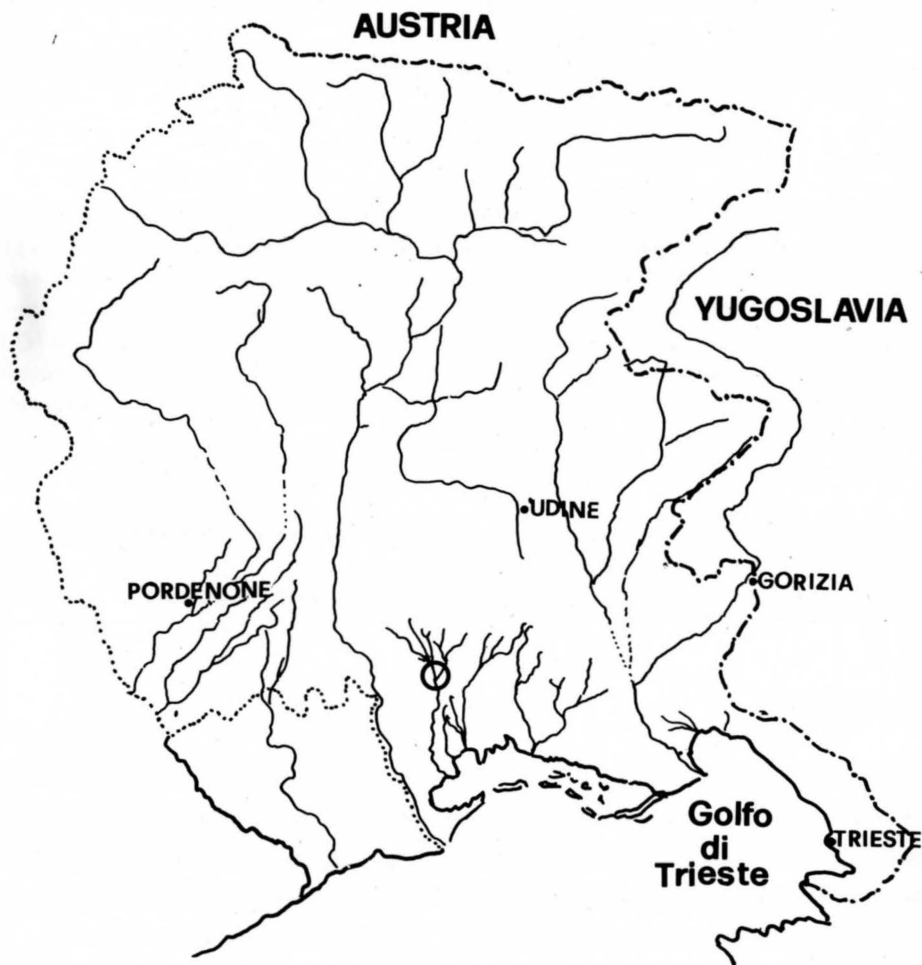



Fig. 1 - La Regione Friuli-Venezia Giulia. Il cerchio indica la zona in cui sono state fatte le raccolte.
The Regione Friuli-Venezia Giulia. The circle indicates the collection zone.

Rivignano (fig. 1). Lo stagno ha profondità media di circa cm 40-50 ed il livello non varia che di pochi centimetri durante tutto l'anno. Le rive ed il fondo sono ricoperti da una fitta vegetazione costituita da canne, *Myriophyllum* ed *Elodea*. In primavera ed in estate la superficie dell'acqua è ricoperta dalle foglie di *Nymphaea, Nuphar, Lemna minor* e dai talli filamentosi di *Spirogyra*. L'escursione termica delle acque è minima in rapporto con il tipo di alimentazione; in stretto rapporto con la vegetazione è l'alto contenuto di ossigeno disciolto che presenta dei picchi di massimo in primavera in relazione con l'attività fotosintetica della vegetazione (fig. 2).

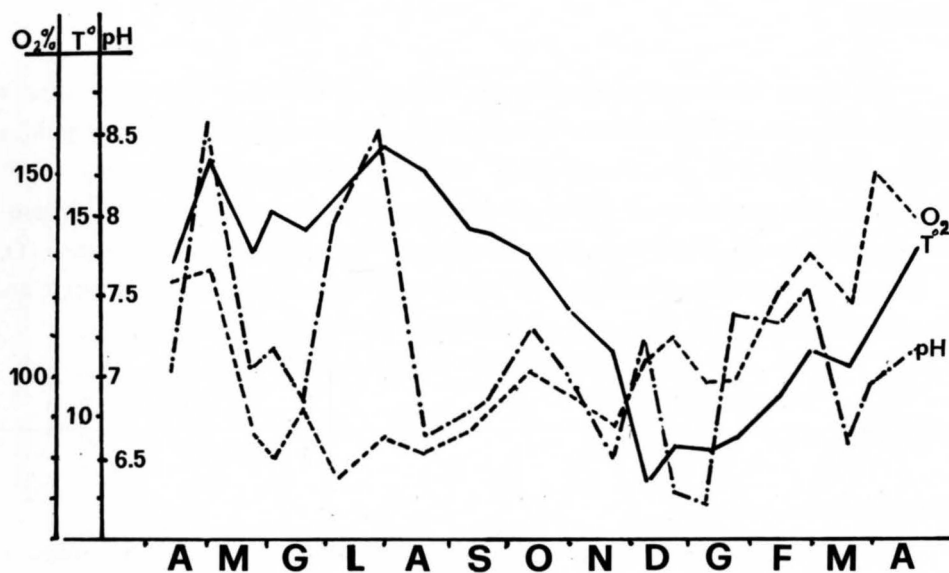



Fig. 2 - Andamento della temperatura, dell'Ossigeno disciolto e del pH nello stagno di Ariis.
Changes of temperature, dissolved Oxygen and pH in the pond of Ariis.

Non molto numerosi sono i lavori che si riferiscono ai Cladoceri bentonici delle acque italiane. Per quanto riguarda il Friuli-Venezia Giulia solamente PARENZAN (1928, 1930), TONOLLI L. & V. (1951), PARISE (1966), MARCUZZI & LORENZONI (1971) e FERRERO (1975) hanno studiato i Cladoceri delle nostre acque.

Materiali e metodi

Le raccolte di plancton sono state effettuate con frequenza quindicinale dall'aprile 1969 al maggio 1970 con un retino di diametro alla bocca di cm 25, lunghezza cm 40, tessuto di nylon Nital di 100 μm di vuoto di maglia.

Le determinazioni della temperatura sono state fatte con termometro a mercurio, l'ossigeno disciolto è stato determinato con il metodo di Winkler ed il pH è stato misurato sul posto con piaccametro portatile Beckman.

Raccolte e determinazioni sono state fatte sempre alla stessa ora della giornata.

Risultati

Le specie raccolte appartengono alle Famiglie *Daphnidae, Macrothricidae* e *Chydoridae* e sono: *Simocephalus vetulus* (O.F. MÜLLER), *Ceriodaphnia megalops* SARS, *Scapholeberis mucronata* (O.F. MÜLLER), *Lathonura rectirostris* (O.F. MÜLLER), *Acroperus harpae* BAIRD, *Camptocercus rectirostris* SCHÖDLER, *Graptoleberis testudinaria* (FISCHER), *Alona rectangula* SARS, *Alona quadrangularis* (O. F. MÜLLER) *Peracantha truncata* (O.F. MÜLLER), *Pleroxus aduncus* (JURINE), *Chydorus sphaericus* (O.F. MÜLLER) ed *Euricercus lamellatus* (O.F. MÜLLER).

DAPHNIDAE

Simocephalus vetulus

E' una specie strettamente legata alla vegetazione. La sua distribuzione è piuttosto ampia poiché si può rinvenire in tutti gli stagni ed i laghi che abbiano un po' di vegetazione lungo le rive. STELLA & MARGARITORA (1975-1976) lo raccolgono, per esempio, in molti ambienti della Sardegna Nord Occidentale e Centrale. Nel Friuli-Venezia Giulia MARCUZZI & LORENZONI (1971) segnalano per la palude di Pietra Rossa (Basso Goriziano) solamente il genere *Simocephalus*. Nelle nostre raccolte *Simocephalus vetulus* è presente in buona quantità nei mesi primaverili in corrispondenza del massimo sviluppo della vegetazione acquatica (tab. I) e ciò in accordo con i dati di STELLA & MARGARITORA (1972). Sono state rinvenute femmine anfigoniche da maggio a settembre con punte massime in giugno ed agosto.

Tab. I - Frequenza delle specie raccolte (+ presente, tra parentesi il numero di esemplari trovati; ++ abbastanza frequente; +++ abbondante; ++++ molto abbondante).
Frequency of the species collected (+ present; ++ rather frequent; +++ rich; ++++ very rich).

MESI SPECIE	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV
DAPHNIDAE													
Simocephalus vetulus	+(16)	+++	++	++	+++	++	+(16)	+(3)	+(9)			+(4)	
Ceriodaphnia megalops	+(8)	++	++	+(4)	++	+(12)			+(1)				
Scapholeberis mucronata		+(4)	++	++	++	+(12)	+(4)						
MACROTHRICIDAE													
Lathonura rectirostris	++	++	++	+(4)	+(16)			+(1)	+(1)		+(1)		
CHYDORIDAE													
Acroperus harpae	+++	++++	+++	++	++	++	++	++	++	+(13)	++	++	++
Camptocercus rectirostris		++	+(4)	+(12)	+(4)								
Graptoleberis testudinaria	++	++	++	+(16)									+(2)
Alona rectangula	++	++	+(16)	+(12)		+(10)	++	+(3)	+(2)	+(2)	+(9)	+(4)	+(4)
Alona quadrangularis	++	++	+(12)	+(12)	+(4)	+(8)	++	+(3)	+(1)	+(9)	+(3)	+(10)	
Peracantha truncata	++	+++	++	++	++	++	++	+(10)	+(15)	+(5)	+(4)		++
Pleroxus aduncus	++	+++	++	++	++	++	++	+(7)	+(1)	+(1)	+(10)	++	++
Chydorus sphaericus	++++	++++	++++	+++	++++	++++	++++	+++	++	++	++	++	+++
Euricercus lamellatus	++	+++	+++	++	++	++	++						

Cariodaphnia megalops

E' segnalata solamente da PARISE (1966) nel lago di Cavazzo carnico. Ad Ariis la specie è relativamente poco frequente e limitata ai mesi primaverili ed estivi con massimi nel mese di agosto; poche femmine anfigoniche sono state trovate da aprile a maggio (tab. I)

Scapholeberis mucronata

Questo Cladocero è largamente diffuso; in particolare STELLA & MARGARITORA (1968) lo rinvengono in acque astatiche del Lazio con massimi quantitativi nei mesi di aprile e maggio. Nelle nostre raccolte *Scapholeberis mucronata* è stata trovata da maggio a ottobre con massimi nella seconda metà di giugno (tab. I) ; femmine anfigoniche sono presenti solo nel periodo di massimo quantitativo.

MACROTHRICIDAE

Lathonura rectirostris

Non ci risultano segnalazioni di questo Cladocero per le acque italiane. E' stato trovat nello stagno di Ariis nei mesi tardo primaverili con un massimo nella seconda quindicina di maggio; in questo periodo compaiono anche femmine anfigoniche (tab. I).

CHYDORIDAE

Acropterus harpae

E' un Chidoride abbastanza diffuso nelle acque italiane. STELLA & MARGARITORA (1965 e 1966) lo riscontrano nelle acque del lago di Monterosi, STELLA, MARGARITORA, PALMEGGIANO & BALZANTI (1972) lo raccolgono nel lago di Martignano. Poco si sa sulla distribuzione e sulle preferenze ambientali della specie. STELLA & MARGARITORA (1965) affermano che *Acroperus harpae* diviene talvolta pelagico e lo indicano come componente sporadico del plancton. PACAUD (1939) lo raccoglie in acque con pH variabile tra 6,4 e 8,8. Nel Friuli-Venezia Giulia il Cladocero è raccolto da MARCUZZI & LORENZONI (1971) nella palude di Pietra Rossa che lo indicano come la specie più abbondante di questo ambiente. Ad Ariis *Acroperus harpae* è presente tutto l'anno con massimi quantitativi primaverili. Le femmine anfigoniche compaiono in aprile. E' possibile che l'esplosione vitale primaverile di que-

sta specie e la continuità dei nostri reperti durante tutto l'anno siano dovuti alle caratteristiche dell'ambiente da noi studiato.

Camptocercus rectirostris

E' un Cladocero poco comune. Nello stagno di Ariis è stato raccolto in un numero molto limitato di esemplari solo nei mesi di maggio, giugno, luglio e agosto (tab. I).

Graptoleberis testudinaria

E' una specie che può vivere in ambienti assai diversi (TONOLLI L. & V., 1951) essendo stata trovata in laghi di modeste dimensioni ed anche di alta quota. TONOLLI (1954) la segnala nei laghi di Paione (Alta Val Bognanco) e CANNICCI (1955, 1963) in quello di Scanno. STELLA & MARGARITORA (1975-76) lo raccolgono solo in una occasione nel corso delle loro ricerche nella Sardegna occidentale e centrale. MARCUZZI & LORENZONI (1971) lo segnalano nella palude carsica di Pietra Rossa. Nello stagno di Ariis questa specie è stata raccolta nei soli mesi di aprile, maggio, giugno e luglio (tab. I). In maggio, giugno e luglio sono state trovate femmine embrionate e femmine portatrici di uova durature.

Alona rectangula

E' largamente diffusa e segnalata da moltissimi Autori. In particolare MORONI & VICINI (1962) rinvengono *Alona rectangula* nelle risaie di Cascina di Corte Nuova di S. Giovanni di Novellara. Secondo questi Autori tutti i Chidoridi e in particolare *Alona rectangula* si sostituiscono ai Dafnidi, caratteristici di ambienti oligotrofici (immediatamente dopo la sommersione della risaia) nei periodi di eutrofismo cioè quando l'acqua è poco profonda, la temperatura è elevata ed il fitoplancton abbondante.

STELLA & MARGARITORA (1975-76) la segnalano in tutti gli ambienti lacustri esplorati nella Sardegna Nord occidentale e centrale.

Nelle nostre regioni viene raccolta da MARCUZZI & LORENZONI (1971) nella palude di Pietra Rossa e PARENZAN (1928) la segnala in una pozza fangosa del bosco Siane presso Pola.

Ad Ariis è sempre presente - anche se in quantità piuttosto piccole - e presenta un massimo quantitativo nella prima metà di maggio.

Alona quadrangularis

E' una specie a larghissima diffusione negli stagni ricchi di vegetazione, ad alto grado di trofia e termicamente polimittici. PARENZAN & LORENZONI (1971) segnalano

la specie nella palude di Pietra Rossa. La distribuzione di *Alona quadrangularis* nello stagno di Ariis è molto simile a quella della congenere *Alona rectangula;* infatti, pur trovandosi durante tutto l'anno in numero limitato di individui, ha un massimo nel mese di aprile, probabilmente in rapporto con lo sviluppo della vegetazione cui la specie sembra legata. Le femmine anfigoniche compaiono solamente in una pescata del mese di maggio.

Paracantha truncata

E' raccolta da MORONI (1962) nella Val d'Enza; TONOLLI L. & V. (1951) la trovano nei laghi di alta quota; CANNICCI (1963) la rinviene nel lago di Scanno. Nello stagno di Ariis è presente durante tutto l'anno ed ha due massimi quantitativi in maggio e settembre. Evidentemente è una specie che tollera male le alte temperature dei mesi più caldi e che preferisce acque più fresche, fatto del resto dimostrato anche dalla sua presenza nei mesi più freddi. Sono state trovate femmine anfigoniche in corrispondenza del massismo quantitativo primaverile.

Pleroxus aduncus

Questo Cladocero è segnalato nell'Italia continentale (CANNICCI, 1963; GIANNOTTI, 1968) e in Sardegna (MORONI, 1967; MARGARITORA, 1970; STELLA & MARGARITORA, 1975-76). E' specie tipicamente primaverile legata in modo piuttosto sensibile alla presenza della vegetazione (FLÖSSNER, 1967); infatti, nei mesi in cui la vegetazione è poco sviluppata o manca, la specie è piuttosto scarsa o addirittura assente.

I nostri dati concordano con quelli di MORONI & VICINI (1962) i quali danno alla specie un'ampia tolleranza per quanto riguarda i fattori ambientali. Sono state riscontrate femmine anfigoniche durante tutto il ciclo vitale del Cladocero con massimi in corrispondenza del massimo quantitativo del mese di maggio (tab. I).

Chydorus sphaericus

E' una specie cosmopolita. E' distribuito in tutti gli ambienti ricchi di vegetazione ed è tra i Cladoceri bentonici quello più frequentemente segnalato in acque sia temporanee che permanenti ed è tipico, secondo STELLA & MARGARITORA (1975-1976) delle pozze prative della Sardegna.

Nella regione Friuli-Venezia Giulia esistono segnalazioni di PARENZAN (1928, 1930) per gli stagni della Venezia Giulia, di TONOLLI L. & V. (1951) per il lago di Sauris e di PARISE (1966) per il lago di Cavazzo Carnico. MARCUZZI & LORENZONI (1971)

segnalano *Chydorus sphaericus* nella palude di Pietra Rossa.

E' specie molto abbondante nelle acque dello stagno di Ariis ed è rinvenuto in tutti i mesi dell'anno con una sensibile diminuzione nei mesi invernali; i massimi quantitativi si riscontrano nei mesi di aprile e di settembre. E' stato rinvenuto un numero considerevole di femmine embrionate e di femmine con uova durature soprattutto nei mesi di maggio, giugno e agosto.

Euricercus lamellatus

E' una specie tipica di acque permanenti, rara in quelle temporanee. Per STELLA & MARGARITORA (1965, 1968 e 1970) e MARGARITORA (1969, 1970) la specie è da considerarsi componente sporadica del plancton tipica delle zone marginali dei laghi e della vegetazione. Nel Friuli-Venezia Giulia la specie è segnalata da MARCUZZI & LORENZONI, (1971) nella palude di Pietra Rossa.

Nello stagno di Ariis *Euricercus lamellatus* è presente da aprile ad ottobre con massimi quantitativi da maggio a giugno (tab. I). Si notano femmine anfigoniche durante i periodi di massimo quantitativo. L'abbondanza di questo Cladocero nelle acque di Ariis è evidentemente legata al rigoglio della vegetazione acquatica che assicura una buona ossigenazione alla quale la specie sembra particolarmente legata.

Conclusioni

Sono stati studiati i Cladoceri raccolti in uno stagno alimentato da una risorgiva nella zona di Ariis (Basso Friuli). Anche se questa indagine riguarda un solo biotopo, sono state segnalate 13 specie di Cladoceri. Alcuni dati sui cicli biologici hanno particolare interesse perché la temperatura, che subisce variazioni minime nel corso di un anno, non ha certamente la stessa influenza che può avere in un ambiente soggetto ad escursioni più ampie. Si compendiano nell'ambiente studiato caratteristiche di acque permanenti con minime variazioni di temperatura con acque temporanee ricche di vegetazione. Da qui la coesistenza di specie con esigenze ambientali spesso completamente diverse.

Una ricerca estesa ad altri ambienti della Bassa Friulana oltre ad aumentare il numero delle specie segnalate e quindi completare le nostre conoscenze faunistiche sul Friuli, potranno chiarire certi punti ancora poco noti dei cicli biologici dei Cladoceri.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

SUMMARY— The Cladocerans have been studied in a pond at Ariis (Southern Friuli - Italy). The species collected are: *Simocephalus vetulus* (O.F. MÜLLER), *Ceriodaphnia megalops* SARS, *Scapholeberis mucronata* (O.F. MÜLLER), *Lathonura rectirostris* (O.F. MÜLLER), *Acroperus harpae* BAIRD, *Camptocercus rectirostris* SCHÖDLER, *Graptoleberis testudinaria* (FISCHER), *Alona rectangula* SARS, *Alona quadrangularis* (O.F. MÜLLER), *Peracantha truncata* (O.F. MÜLLER), *Pleroxus aduncus* (JURINE), *Chydorus sphaericus* (O.F. MÜLLER) and *Euricercus lamellatus* (O.F. MÜLLER). The distribution of the species in relation to the particular environmental conditions is discussed.

Bibliografia

CANNICCI G., 1955 - Notizie sulla facies planctonica di laghi appenninici naturali e artificiali. *Atti Soc. Int. Limnol. Teorica e Applicata*, 12: 455-463.

CANNICCI G., 1963 - Studio idrobiologico di un lago appenninico di alta quota: il lago di Scanno. Parte II - Le comunità planctoniche. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 17: 131-142.

FERRERO L., 1975 - Cenni sul plancton di superficie raccolto durante le ricerche idrografiche e fisico-chimiche effettuate nei laghi del Parco di Fusine. *Ist. Sperimentale Talassogr.*, Trieste, 522: 1-16.

FLÖSSNER G., 1967 - Beitrag zur Kenntniss der Cladocera- und Copepodenfauna des Donaudeltas. *Limnologica*, Berlin, 5: 223-250.

GIANNOTTI G., 1968 - Carico biologico convogliato dall'emissario del lago Trasimeno: quantità, facies stagionali, variazioni nictemerali. *Riv. Idrobiol.*, 7(3): 330-414.

MARCUZZI G. & LORENZONI A.M., 1971 - Osservazioni ecologico-faunistiche sul popolamento animale della palude carsica di Pietra Rossa (Monfalcone) (II Nota). *Vie Milieu*, 22(1): 1-58.

MARGARITORA F.G., 1969 - Osservazioni preliminari sui Cladoceri dei bacini temporanei della Sardegna nord-orientale. *Boll. Zool.*, 36: 356-357.

MARGARITORA F.G., 1970 - Contributo alla conoscenza dei Cladoceri dei bacini temporanei della Sardegna. I *Chydoridae. Riv. Idrobiol.*, 9: 61-91.

MORONI A., 1955 - Ricerche idrobiologiche sui laghi dell'Appennino parmense. *Boll. Zool.*, 22: 165-180.

MORONI A., 1960 - Il serbatoio dei Paduli (Passo del Legastrello, Val d'Enza). Ricerche geomorfologiche e biologiche. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 15: 104-224.

MORONI A., 1962 - Il sistema lacustre della Val d'Enza. Nota preliminare. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 17: 3-44.

MORONI A., 1967 - Ecologia delle comunità eleoplanctoniche di risaia. *Studium Parmense.*

MORONI A. & VICINI E., 1962 - Ulteriori ricerche sull'ecosistema di risaia. *Ateneo Parmense*, 33 (suppl. 2): 1-35.

MORONI A., ANDREI M. & GANDOLFI G., 1964 - Gli ecosistemi lacustri della Val Conca. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.*, 19: 249-272.

PARENZAN P., 1928 - Sui Crostacei limnicoli della Regione Giulia e specialmente sul gruppo dei Cladoceri. *Arc. Zool. Ital.*, 12.

PARENZAN P., 1930 - Cladocerofauna autunnale ed invernale di alcuni laghi dell'Alto Adige. *Atti Accad. Veneto-Trentino-Istriana.*

PARISE A., 1966 - Lo zooplancton del lago di Cavazzo. *Archo Oceanogr. Limnol.*, 14(3).

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1965 - Osservazioni preliminari sulle condizioni biologiche attuali del lago di Monterosi (Lazio). *Accad. Naz. Lincei,* 35(4).

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1966 - Studio faunistico ed ecologico di un lago stagno del Lazio: il lago di Monterosi. *Arch. Zool. Ital.*, 51: 159-225.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1968 - La fauna ad Entomostraci di acque astatiche del Lazio: ricerche ecologiche e biologiche. *R. Accad. Lincei*, 40(18): 1-59.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1970 - Present ecological conditions in the lake. *Am. Phil. Soc.,* 60: 17-25.

STELLA E., MARGARITORA F.G., PALMEGGIANO G.B. & BAZZANTI M., 1972 - Il lago di Martignano: Prime osservazioni sulla struttura e distribuzione delle biocenosi. *Accad. Naz.,* 40(22): 1-17.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1972 - Planktonic biocenosis of Giulianello Lake (Latium, Italy). *Verh. Internat. Verein. Limnol.,* 18: 482-488.

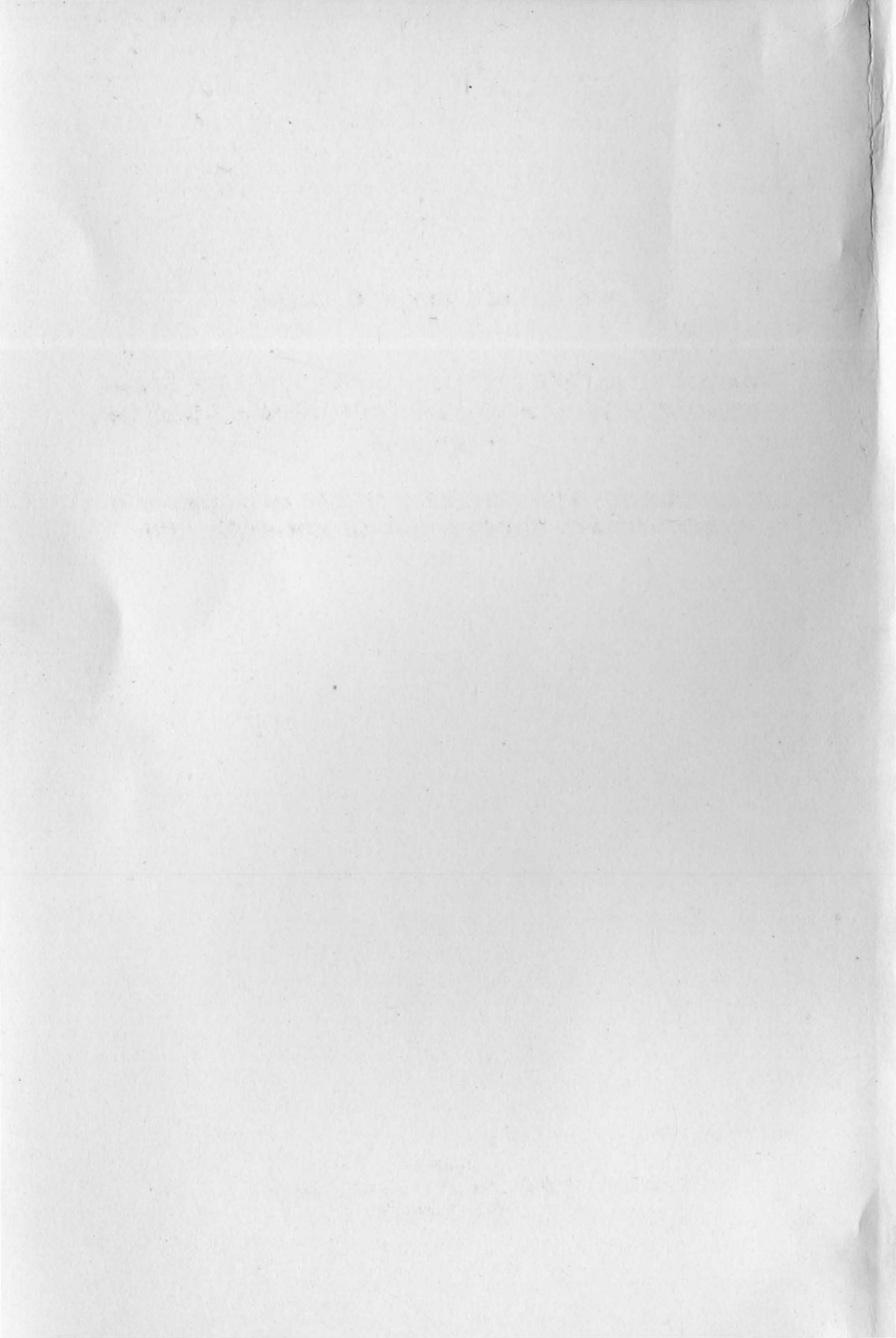
STELLA E., MARGARITORA F.G. & COTTARELLI V., 1972 - La Fauna ad Entomostraci di acque astatiche della Sardegna Nord occidentale. Ricerche biologiche ed ecologiche. *Accad. Naz.,* 40(22): 1-50.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1975-76 - Contributo alla conoscenza della fauna ad Entomostraci di acque astatiche della Sardegna (zone Nord occidentale e Centrale). Considerazioni ecologiche e biogeografiche. *Accad. Naz.*, 40(1-2): 1-11.

TONOLLI L. & V., 1951 - Osservazioni sulla biologia ed ecologia di 170 popolamenti zooplanctonici di laghi italiani di alta quota. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.,* Pallanza, 6: 53-136.

TONOLLI V., 1954 - Stabilità e produttività del limnobio alpino. *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.,* Pallanza, 8: 29-70.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Dr. Mario SPECCHI
Ist. di Zoologia ed Anatomia Comparata
dell'Università degli Studi
Via Valerio 32, I-34127 TRIESTE
— Dr. Giuseppe CERSOSIMO
Via Matteotti 4, I-33019 TRICESIMO (UD)

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	133-146	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

E. CASSINARI, E. MICCOLI, M. SPECCHI

INDAGINI SU ALCUNI LAGHI DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA. OSSERVAZIONI SUI LAGHETTI DI FUSINE IN VAL ROMANA (TARVISIO)*

RESEARCHES INTO SOME LAKES OF FRIULI-VENEZIA GIULIA (ITALY). OBSERVATIONS ON FUSINE LAKES IN VAL ROMANA (TARVISIO)

Riassunto. — Viene descritto l'andamento della temperatura, dell'ossigeno disciolto e della trasparenza studiati nel corso di due anni di ricerche nei due laghi di Fusine.

Il lago Inferiore presenta le caratteristiche termiche di un tipico lago temperato, con stratificazione termica inversa durante l'inverno, diretta in estate e isotermia autunnale e primaverile.

L'andamento termico del lago Superiore non è così caratteristico perché, per la bassa profondità, risente delle vicissitudini termiche atmosferiche. L'ossigeno presenta valori di norma superiori alla saturazione, la trasparenza è piuttosto elevata.

Lo zooplancton è estremamente povero in numero di specie e di individui. In particolare sono state rinvenute 8 specie di Cladoceri di cui solamente *Chydorus sphaericus* e *Eubosmina longispina* sono relativamente abbondanti.

Viene fatto un elenco delle specie ittiche che vivono nei laghi e viene discussa la loro origine.

Parole chiave: Ecologia, Plancton, Distribuzione Cladoceri, Distribuzione Pesci.

Abstract. — *Data on temperature, dissolved oxygen and transparency of the two alpine lakes of Fusine (Oriental Alps - Italy) are given. Data on zooplankton and ichthyofauna are reported.*

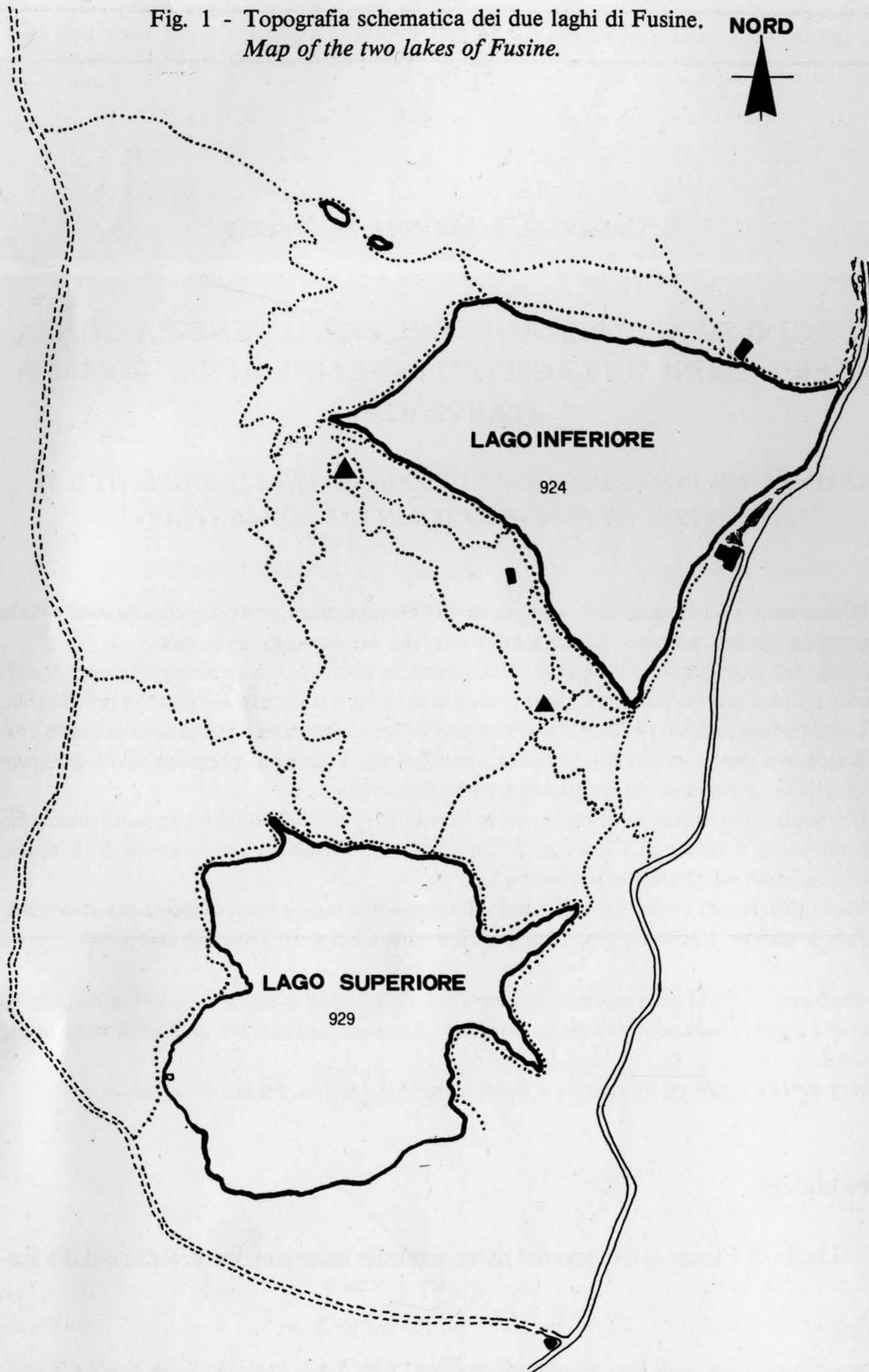
Key words: *Ecology, Plankton, Cladocerans distribution, Fishes distribution.*

Introduzione

I laghi di Fusine si trovano nel parco naturale recentemente costituito dalla Re-

---

* Queste ricerche sono state fatte in collaborazione con l'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia.

Fig. 1 - Topografia schematica dei due laghi di Fusine.
Map of the two lakes of Fusine.

gione Autonoma Friuli-Venezia Giulia (AA. VARI, 1971) e sono posti in una conca delimitata a Sud dalla catena del Mangart e dalle Ponze e pertanto fanno parte del bacino idrografico danubiano (fig. 1).

Secondo DIENER (1884) sono laghi di frana. Per BRÜCKNER (1891), MARINELLI (1922), DESIO (1926), GORTANI (1938), MELLING (1848), MORLOT (1850) sono laghi morenici, che si sono formati in tempi successivi del ritiro del ghiacciaio del Mangart. Lo sbarramento che divide i due laghi è infatti costituito da morene in cui sono inglobati due tra i più grandi massi erratici delle Alpi (il volume del maggiore è stato calcolato da MARINELLI, 1922, tra i 30.000 e i 50.000 metri cubi).

Il lago Inferiore è posto all'altezza di m 924 sul livello del mare, quello Superiore a m 929.

Le rive settentrionali del lago Inferiore hanno generalmente scarse pendenze mentre quelle del lato a Sud Ovest sono scoscese e molto ripide. Al centro del lago, spostata leggermente verso Sud Ovest, è stata riscontrata la massima profondità che secondo MARTINIS (1948) è di m 24, secondo MARINELLI (1922) è di m 23, secondo CUMIN (1929) di m 26. Nelle nostre indagini è stata rilevata una profondità massima di m 23. E' probabile però che vi possano essere dei punti con profondità maggiore.

Le rive settentrionali, occidentali e parzialmente orientali sono formate da ghiaie fini e sabbie mentre parte delle rive orientali, quelle meridionali, sottostanti i due massi erratici che dividono il lago Inferiore da quello Superiore, sono sassose.

Non appena il fondo si fa meno ripido il sedimento è costituito da fanghiglie estremamente molli nelle quali sono affondati o ne emergono parzialmente resti di tronchi interi e rami, tanto che i nostri tentativi di determinazione della profondità mediante ecoscandaglio hanno avuto esito negativo in quanto il notevole strato di detrito assorbiva completamente le onde acustiche e non rimandava allo strumento alcuna eco.

Il lago Inferiore è alimentato da polle di portata pressoché costante e per questo il suo livello non varia di molto nel corso dell'anno.

Nel lago Superiore si getta un immissario la cui portata è estremamente variabile e comunque molto limitata; infatti è quasi sempre in secca e solo dopo prolungati periodi di pioggia ha una portata apprezzabile. La maggior parte dell'acqua che perviene al bacino imbrifero, sotto forma di pioggia e di neve, viene assorbita dal terreno permeabile e raggiunge il lago generalmente per via sotterranea, costituendone la principale fonte di alimentazione. Il livello del lago Superiore, secondo TROTTI & LUCA (1975), è per questo motivo in stretto rapporto con la piovosità, che favorisce

continue variazioni del suo perimetro. Il livello massimo del lago (TROTTI & LUCA, 1975) viene raggiunto in giugno.

Meno variabile è invece il livello del lago Inferiore, poiché questo bacino è alimentato da acque di risorgiva che, come è stato detto, garantiscono un approvigionamento quasi costante durante tutto l'anno. Le piccole variazioni di livello sono artificiali e sono dovute a variazioni della portata dell'emissario (Rio del Lago) le cui acque vengono usate parzialmente da una industria locale. Il perimetro, quasi costante, è di 1.400 metri e la superficie di 93.200 metri quadrati (MARTINIS, 1948).

Il clima è continentale alpino a causa della esposizione a Nord della conca di Fusine. Dati climatici si possono trovare sia in lavori di POLLI (A. A. VARI, 1971) che in TROTTI & LUCA (1975).

Metodi

La temperatura dell'acqua è stata rilevata mediante termometro a rovesciamento alle seguenti profondità:

Lago Inferiore: m 0, 5, 10, 15, 20, fondo

Lago Superiore: m 0, 1, 2, 3, 4, 5 a seconda dell'altezza dell'acqua. (1)

Per la determinazione della quantità di ossigeno disciolto è stata raccolta l'acqua con bottiglie Van Dorn alle stesse profondità in cui veniva misurata la temperatura. L'ossigeno disciolto è stato determinato in laboratorio con il metodo Winkler.

La trasparenza veniva determinata mediante un disco Secchi del diametro di cm 30; per quanto riguarda il lago Superiore non è stato possibile dare valori di questo parametro perché il disco Secchi era visibile sempre anche sul fondo.

Il plancton è stato raccolto con un retino conico di cm 100 di lunghezza e di diametro alla bocca di cm 25, tessuto di nylon Nital di 200 μm di vuoto di maglia.

I pesci sono stati pescati per mezzo di uno "storditore" elettrico messo a disposizione dall'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia ed osservati da un subacqueo.

---

(1) Mentre il lago Inferiore è stato visitato con una certa regolarità, in quello Superiore sono state fatte misurazioni e campionamenti solamente quando il livello dell'acqua era sufficientemente alto da permettere l'uso del natante. Infatti quando il lago è in secca bisogna trascinare la barca su una distesa di fango anche molto ampia.

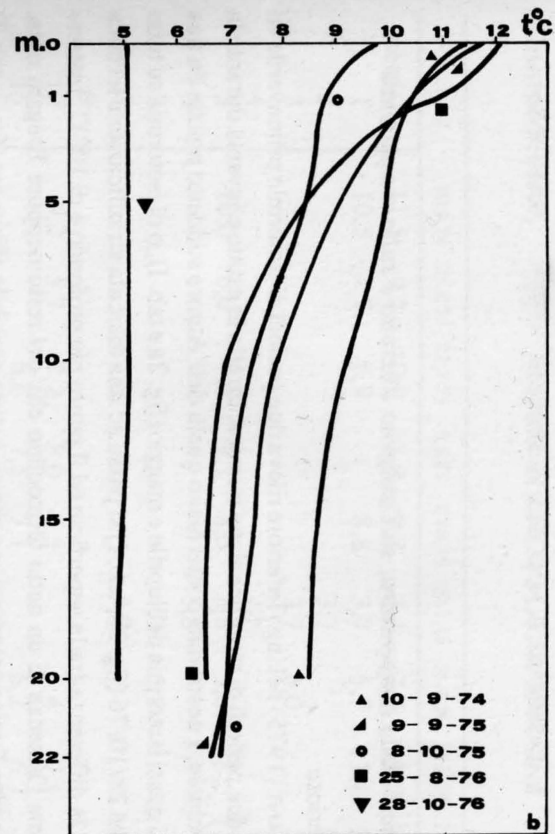
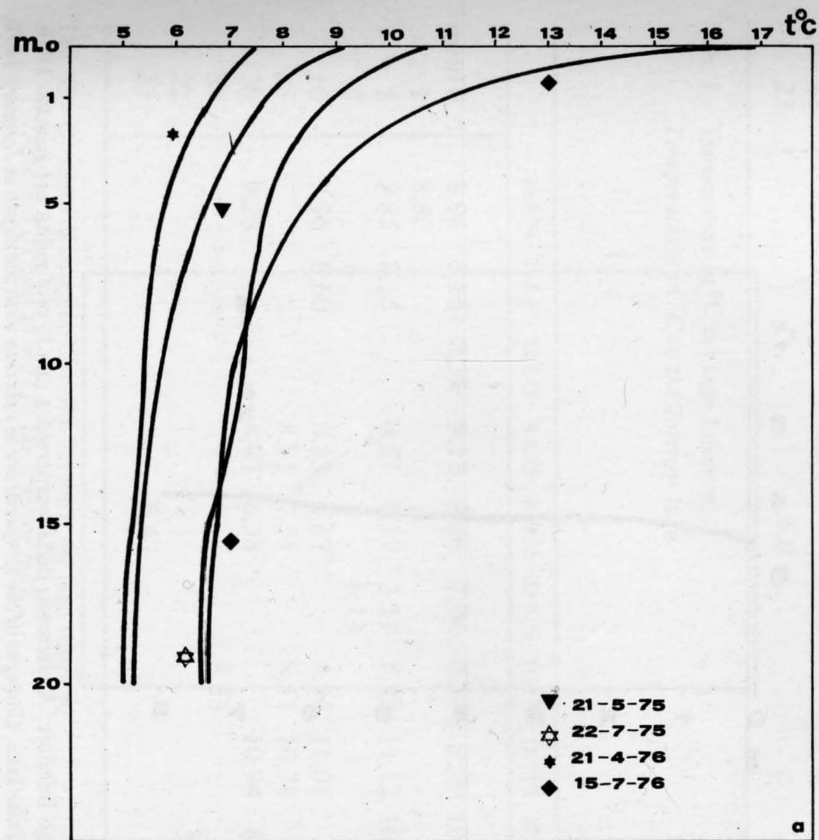



Fig. 2 - Lago Inferiore. Andamento della temperatura con la profondità in primavera, estate e autunno.

Inferior lake. Changes of the temperature in relation with the depth in spring, summer and autumn.

Risultati

Considerazioni sulla temperatura, sull'ossigeno disciolto e sulla trasparenza

a) Lago Inferiore:

BREGANT (1975) nel lago Inferiore rileva due periodi di isotermia primaverile ed autunnale e due periodi di stratificazione termica, diretta in estate e inversa durante la stagione invernale. I nostri dati confermano quelli dell'Autore suddetto poiché da una situazione di quasi isotermia dell'aprile e maggio (fig. 2a e tab. I), o di isotermia su tutta la colonna del 28/10/76 (fig. 2b, tab. I) si passa ad una marcata stratificazione termica estiva in cui la differenza tra la superficie ed il punto più profondo è di 10° C. Interessante in estate l'assenza di un netto termoclino che del resto neppure Bregant nota. Durante l'inverno l'unica osservazione che ci è stata possibile effettuare (fig. 3, tab. I)

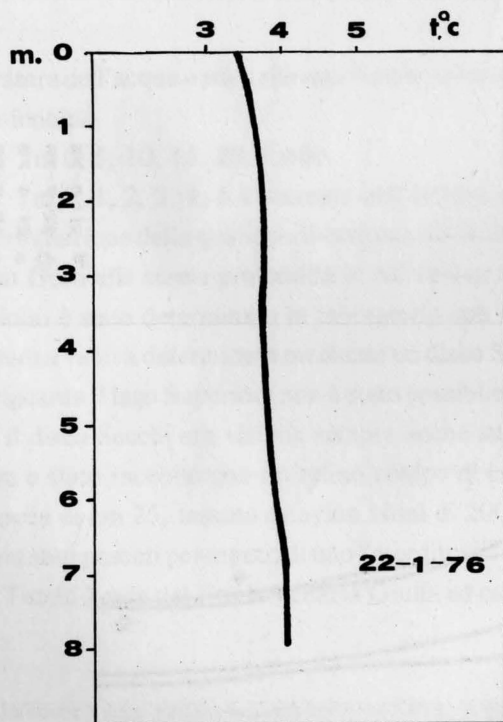



Fig. 3 - Lago Inferiore. Andamento della temperatura con la profondità nel gennaio 1976.
Inferior lake. Changes of the temperature in relation with the depth in January 1976.

	10.9.74	21.5.75	22.7.75	9.9.75	8.10.75	22.1.76	21.4.76	15.7.76	25.8.76	28.10.76
metri 0	11,5	9,2	10,9	11,8	9,8	3,4	7,4	16,9	12,1	5,1
1	10,5	7,7	8,9		8,8	3,7	6,7	11,1	11,0	5,1
2						3,7			10,0	
3						3,7	6,0		9,3	
4						3,8				
5	10,0	6,6	7,8	9,1	8,5	3,8	5,8	8,5	8,5	5,1
6						3,8				
7						4,0	5,5			
8						4,0				
9										
10	9,2	5,7	7,2	8,0	7,5		5,4	7,1	7,0	5,1
15			6,6	7,5	7,1		5,2	6,7	6,6	5,0
20	8,5	5,1	6,0	7,0	7,0			6,6	6,6	4,9
21							5,0			
22				6,7					6,6	
23					6,8					6,4

Tab. I - Temperature in °C del lago Inferiore.
Temperatures in °C in the Inferior lake.

	10.9.74	21.5.75	22.7.75	9.9.75	8.10.75	22.1.76	21.4.76	15.7.76	25.8.76	28.10.76
metri 0	8,96	6,56	8,39	9,17	8,06	7,94	8,17	9,70	10,41	8,62
1	8,83									
5	9,85	8,15		8,51	8,17	7,59	8,28	11,12	10,21	8,63
8						6,13				
10	9,96	8,60		8,83	6,67		8,96	11,01		9,87
15				8,83	7,51		8,51	10,78		8,40
20	9,28			4,87	6,34			10,94	8,61	8,60
21							8,33			
22									3,97	
23					6,47					7,04

Tab. II - Quantità di ossigeno disciolto (in ml/l) nel lago Inferiore.
Dissolved oxygen in ml/l in the Inferior lake.

10.9.74	21.5.75	22.7.75	9.9.75	8.10.75	22.1.76	21.4.76	15.7.76	25.8.76	28.10.76
10,50	5,0	7,50	8,50	5,0	8,0*	14,0	9,0	6,50	9,0

* profondità massima della zona di lago non coperta da ghiaccio.

Tab. III - Profondità di scomparsa in metri del disco Secchi nel lago Inferiore.
Depth of desappearance of the Secchi disk in the Inferior lake.

ha confermato che il lago presenta una debole stratificazione termica inversa.

Per quanto riguarda la quantità di ossigeno disciolto nel lago Inferiore i dati riportati in tabella II mostrano che l'ossigenazione è elevata. Solamente in una occasione, precisamente il 25/8/76, il contenuto di ossigeno scende a livello del fondo (tab. II) sotto i 4 ml/l. Questi dati corrispondono alla abituale abbondanza di ossigeno in tutti i laghi alpini.

La trasparenza, determinata col disco Secchi, è stata molto variabile, da un massimo di m 14 ad un minimo di m 5. Non vi è un rapporto tra trasparenza e plancton che non è mai in quantità tale da influenzare questo parametro (tab. III).

b) Lago Superiore:

Come è stato detto il lago Superiore è molto meno profondo di quello Inferiore ed

	Temperatura in °C					Ossigeno disciolto in ml/l				
	10.9.74	21.5.75	22.7.75	9.9.75	8.10.75	10.9.74	21.5.75	22.7.75	9.9.75	8.10.75
metri 0	10,2	8,9	14,7	12,2	7,5	10,30	8,96	7,37	7,26	9,64
1		8,9	13,7	8,6	7,2		7,81			9,53
2		-	8,0	7,3	6,3					9,19
3		6,7	7,0				8,85			
4	8,0		6,8	7,0		8,94				
5		6,2					8,51			

Tab. IV - Valori della temperatura e dell'ossigeno disciolti nel lago Superiore.
Values of temperature and dissolved oxygen in the Superior lake.

il suo livello è in rapporto con il ciclo stagionale delle precipitazioni. In queste condizioni è difficile caratterizzarlo da un punto di vista termico, poiché la massa d'acqua non è stabile e subisce delle oscillazioni notevoli in tempi brevi.

Data la profondità modesta la temperatura dell'acqua può aumentare sia per riscaldamento diretto sia per irraggiamento dal fondo. Tuttavia una notevole stratificazione termica è stata notata nel luglio del 1975 con ben 8° C di differenza tra la superficie ed il fondo (m4). In altri casi (10/9/74 e 8/10/75) la differenza tra i valori superficiali e quelli del fondo (m 4 e m 3 rispettivamente) è di 2,2 °C e di 1,2 °C (tab. IV).

L'ossigeno disciolto (tab. IV) presenta dei valori relativamente alti che sono in rapporto con l'andamento stagionale della temperatura.

Alcune considerazioni sul plancton:

In un lavoro della FERRERO (1975) sul plancton dei laghi di Fusine viene messa in evidenza la notevole differenza di questi due ambienti che pur essendo così vicini tra loro differiscono profondamente per le loro caratteristiche.

Nel lago Superiore, Ferrero trova 45 specie tra organismi del fitoplancton e dello zooplancton, mentre in quello Inferiore le specie trovate sono solamente 25. Questi campioni vennero presi con pescate superficiali.

I dati che si riferiscono al lago Superiore sono solo indicativi perché, come è stato detto, esso è stato visitato solamente cinque volte durante la primavera e l'estate. Lo zooplancton del lago Superiore è quantitativamente più abbondante di quello del lago Inferiore ed è notevolmente più ricco in numero di specie e, a differenza di quanto osservato dalla FERRERO (1975), sono sempre presenti organismi dello zooplancton. La quasi totalità dello zooplancton è formata da Cladoceri; infatti delle cinque raccolte fatte i Copepodi assumono una certa importanza solo nel settembre 1974; nel luglio 1975 sono stati raccolti invece gli unici esemplari di Rotiferi trovati nel lago Superiore (tab. V). I Cladoceri raccolti sono rappresentati da: *Daphnia longispina, Simocephalus vetulus, Ceriodaphnia laticaudata, Euricercus lamellatus, Chydorus sphaericus, Eubosmina longispina, Biapertura (Alona) affinis.* Di questi la Ferrero segnala solamente *Chydorus sphaericus* (tab. VI).

Nella generalità dei casi si tratta di specie largamente euriterme alcune delle quali come per esempio *Euricercus lamellatus* (MARGARITORA, 1969; STELLA & MARGARITORA, 1965, 1966 e 1970) sono tipiche delle zone marginali di laghi.

Inoltre come si può notare, *Chydorus sphaericus, Euricercus lamellatus, Alona affinis* e *Simocephalus vetulus* sono forme tipicamente bentoniche mentre *Eubosmi-*

na longispina, Daphnia longispina e *Ceriodaphnia laticaudata* sono pelagiche. Eccezione fatta per la pescata del 21/5/1975 le specie bentoniche sono numericamente prevalenti e ciò è dovuto presumibilmente alla ricchezza della vegetazione sommersa e delle alghe, che nei mesi primaverili ed estivi hanno uno sviluppo particolarmente rigoglioso favorito dall'aumento di temperatura delle acque e dalla relativa ricchezza di nutrienti disciolti nelle acque (BREGANT, 1975). Le specie quantitativamente più importanti sono *Eubosmina longispina* con un massimo in maggio 1975 e *Chydorus sphaericus* con un massimo nel mese di settembre 1974 (tab. VI); le altre specie segnalate sono rappresentate solo da pochissimi individui.

FUSINE INFERIORE

	n. Copepodi	n. Cladoceri	n. Rotiferi
10.9.74	1.319	38	69
21.5.75	6	5	
22.7.75	18	14	
9.9.75	21	18	
8.10.75	2	35	15
22.1.76	344	13.772	2592
21.1.76	22	1	12
15.7.76	5	153	
25.8.76	3	1	

FUSINE SUPERIORE

	n. Copepodi	n. Cladoceri	n. Rotiferi
10.9.74	614	2477	
21.5.75	82	211	
22.7.75	45	54	3
9.9.75	28	110	
8.10.75	10	78	

Tab. V - Distribuzione dei gruppi planctonici nei due laghi.
Distribution of the plankton groups in the two lakes.

I Copepodi non sono stati determinati a livello specifico e, come è stato detto, solo in una occasione hanno importanza quantitativa. Sono comunque presenti esemplari sessualmente maturi soprattutto nei mesi estivi.

Il plancton del lago Inferiore come si è detto è quantitativamente e qualitativamente meno abbondante di quello raccolto nel lago Superiore. Il rapporto tra Cladoceri e Copepodi è più equilibrato che nel lago Superiore tranne alcune eccezioni in cui i Cladoceri rappresentano più del 90% della popolazione (21/1/76 e 15/6/76); per con-

FUSINE INFERIORE

	Diaphanosoma brachyurum	*Eubosmina longispina*	*Chydorus sphaericus*
10.9.74	1	23	14
21.5.75		5	
22.7.75	2	10	2
9.9.75		16	2
8.10.75		31	4
22.1.76		13.772	
21.4.76		1	
15.7.76		152	1
25.8.76		1	

FUSINE SUPERIORE

	10.9.74	21.5.75	22.7.75	9.9.75	8.10.75
Daphnia longispina			5		
Ceriodaphnia laticaudata		2	3		
Simocephalus vetulus				4	
Eubosmina longispina		206	20	29	4
Chydorus sphaericus	2469	3	26	26	63
Euricercus lamellatus	5			51	11
Alona affinis	3				

Tab. VI - Distribuzione dei Cladoceri nei due laghi.
Distribution of the Cladocerans in the two lakes.

tro in due occasioni (10/9/74 e 21/4/74) sono i Copepodi ad essere maggiormente rappresentati nello zooplancton. I Rotiferi compaiono prevalentemente in autunno, inverno e in primavera (tab. V).

I Cladoceri sono rappresentati da *Diaphanosoma brachyurum*, *Eubosmina longispina* e *Chydorus sphaericus*. La Ferrero rinviene solo *Eubosmina longispina*. In accordo con le caratteristiche del lago Inferiore e, in rapporto con la scarsa presenza di vegetazione sulle rive, prevalgono le specie pelagiche.

Come si può vedere dalla tabella VI, delle tre specie rinvenute nel lago Inferiore, la più importante quantitativamente è *Eubosmina longispina* che presenta un massimo assoluto nel gennaio 1976 quando il plancton è stato raccolto in una ristretta zona lasciata libera dal ghiaccio. La specie è relativamente importante nel luglio 1976. *Diaphanosoma brachyurum* è stato raccolto in tutto solo in tre esemplari mentre *Chydorus sphaericus* compare sempre in numero ridotto di individui.

Fauna Ittica

Per quanto riguarda il popolamento ittico si può affermare che ormai nei laghi di Fusine non c'è più l'abbondante e tipica fauna ittica originaria. I due laghi appartengono al bacino danubiano che secondo GRIDELLI (1936) la fauna ittica del Tarvisiano presentava caratteristiche differenti da quella del versante Adriatico.

Pescate indiscriminate e semine fatte con materiale proveniente da altre zone hanno fatto cambiare completamente la fisionomia della fauna ittica di questi laghi; anche RAUNICH (1976) mette in evidenza questo fatto.

Dalle nostre ricerche fatte sia con l'apparecchiatura elettrica, sia con l'ausilio di un sommozzatore sono risultate presenti le seguenti specie:

Lago Inferiore:

Salmo trutta fario L. (Trota fario), *Phoxinus phoxinus* (L.) (sanguinerola), *Salvelinus alpinus* (L.) (salmerino alpino).

Lago Superiore:

Alburnus albidus alborella (DE FIL.) (alborella), *Phoxinus phoxinus* (L.) (sanguinerola), *Gasterosteus aculeatus* L. (spinarello).

Non sono state catturate le trote iridee che secondo RAUNICH (1976) sarebbero presenti in tutti e due i bacini.

In generale è stato notato che tutte le trote fario raccolte con lo storditore e quelle

osservate dal sommozzatore sono di piccole dimensioni e presentano la caratteristica fisionomia di pesci mal nutriti (corpo molto sottile, affusolato e testa molto grossa). Da informazioni assunte presso i pescatori del luogo sembra però che a Fusine vivano grossi esemplari di trota fario e di salmerino alpino, specialmente nel lago Superiore in cui sarebbe garantito l'alimento necessario.

Conclusioni

Da quanto si è potuto rilevare i due laghetti alpini di Fusine sono tipici laghi oligotrofici in cui è sensibile la scarsità di popolamenti planctonici. Analisi eseguite e livello del fondo e delle rive hanno messo in evidenza una grande scarsità di organismi bentonici soprattutto nel lago Inferiore. Questa scarsità di plancton è evidentemente dovuta alla povertà di nutrienti e alle condizioni termiche del lago che limitano lo sviluppo di comunità planctoniche. Questa scarsità riflette la povertà generale dei laghi ed in particolare, come abbiamo detto, quella qualitativa e quantitativa della fauna ittica.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

SUMMARY — Data on temperature, dissolved oxygen and transparency of the two lakes of Fusine (Oriental Alps - Italy) during two years are reported.

Inferior lake is a typical temperated lake as thermical characteristics with inverse stratification during winter, direct stratification during summer and autumn and spring isothermical conditions. The thermical pattern of the Superior lake is not so characteristic owing to the reduced depth.

Oxygen's range is over the saturation, transparency is rather high.

The zooplankton is very poor both of species and individuals. Eight species of Cladocerans are found but only *Chydorus sphaericus* and *Eubosmina longispina* are frequent enough. A list of fish species living in the lakes is given and their origin is discussed.

Bibliografia

AUTORI VARI, 1971 - Il Parco di Fusine. *Azienda delle Foreste. Direzione Regionale delle Foreste. Regione Friuli-Venezia Giulia.* Lema, Maniago.

BREGANT D., 1975 - Osservazioni fisico-chimiche sui laghi di Fusine. *Ist. Sperimentale Talassogr.*, Trieste, 510: 1-26.

BRÜCKNER E., 1891 - Einszeit-Studien in den Südöstlichen Alpen. I. Die postglacialen Gletscher der Julischen Alpen. *Jahrb. der Geogr. Ges.*, Bern, 10.

CUMIN G., 1929 - Note geografiche sul gruppo del Mangart (Alpi Giulie Orientali). *Ann. Univ. Sc. Ec. Comm.*, Trieste, 1(2-3).

DESIO A., 1926 - L'evoluzione morfologica del bacino del Fella in Friuli. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 15.

DIENER C., 1884 - Ein Beitrag zur Geologie des Zentralstockes der Julischen Alpen. *Jahrb. der k.k. Geol. Reichsanst.*, 34.

FERRERO L., 1975 - Cenni sul plancton di superficie raccolto durante le ricerche idrografiche e fisico-chimiche effettuate nei laghi del Parco di Fusine. *Ist. Sperimentale Talassogr.*, Trieste, 522: 1-16.

GORTANI M., 1938 - Prealpi e Alpi Giulie. *Guida alle escursioni del XIII Congr. Geogr. Ital.*, 1.

GRIDELLI A., 1936 - I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. *Del Bianco,* Udine.

MARGARITORA F.G., 1969 - Osservazioni preliminari sui Cladoceri dei bacini temporanei della Sardegna nord-orientale. *Boll. Zool.*, 36.

MARINELLI O., 1922 - Brevi notizie sui laghi della Carinzia italiana. *Mondo sotterraneo,* Udine, 17, 18: 15-18.

MARTINIS B., 1948 - I laghi di Fusine. *Universo,* 4.

MELLING A., 1948 - Die Geologischen Verhältnisse von Reibl. *Mitth. Freunden D. Naturwiss. in Wien,* 5.

MORLOT A., 1850 - Über die Geologischen Verhältnisse von Reibl. *Jahrb. der k.k. Reichsanst.*, 1.

RAUNICH L., 1976 - I laghi di Fusine. *Natura e Montagna,* 23(4): 31-39.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1965 - Osservazioni preliminari sulle condizioni biologiche attuali del lago di Monterosi (Lazio). *Accad. Naz. Lincei,* 4.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1966 - A contribution to the study of lake Monterosi (Rome, Italy): Present Byological Conditions of the lake. *Verh. Intern. Ver. Limnol.*, 16: 83-88.

STELLA E. & MARGARITORA F.G., 1970 - Present ecological conditions in the lake. *Am. Phil. Soc.*, 60(4): 17-25.

TROTTI L. & LUCA I., 1975 - Idrologia dei laghi di Fusine. *Ist. Sperimentale Talassogr.*, Trieste, 509: 1-13.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
— Dr. Elisabetta CASSINARI
Via Rossetti 79, I-34141 TRIESTE
— Eugenio MICCOLI
Via Verniellis 66, I-34134 TRIESTE
— Dr. Mario SPECCHI
Ist. di Zoologia ed Anatomia Comparata
dell'Università degli Studi
Via Valerio 32, I-34127 TRIESTE

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	147-161	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

P. DIOLI

ETEROTTERI DEL FRIULI. 1. PRIMO NUCLEO DI COLLEZIONE PRESSO IL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE DI UDINE

HETEROPTERA *FROM FRIULI. 1. A FIRST NUCLEUS OF THE COLLECTION OF THE M. F. S. N., UDINE.*

Riassunto. — L'Autore esamina gli Eterotteri del Friuli raccolti negli anni 1926-28 da M. Gortani e Collaboratori, nonché tutto il materiale radunato negli anni successivi presso il Museo Friulano di Storia Naturale. Vengono segnalate 15 entità non ancora note per questa regione e accertata la presenza in Italia dell'Antocoride *Acompocoris pygmaeus* (FALL.).
Parole chiave: Eterotteri, Friuli, Collezione Gortani, Museo di Udine.

Abstract. — *The Author gives notice about* Heteroptera, *mainly collected by Prof. M. Gortani about the years 1926-28 in Friuli.* Acompocoris pygmaeus (FALL.) *is confirmed in Italy.*
Key words: *Heteroptera, Friuli, Gortani Collection, Museum of Udine.*

Durante il 1977 ebbi modo di esaminare gli Eterotteri conservati presso il Museo di Udine, appartenenti, per la maggior parte, ad una collezione radunata intorno agli anni 1926-28 dal Prof. Michele Gortani, geologo, e da alcuni suoi Collaboratori.

A questa raccolta si sono aggiunti successivamente altri reperti ad opera di vari raccoglitori locali e del personale del Museo stesso; si tratta comunque di materiali che rivestono un notevole interesse zoogeografico, anche se, attualmente non rappresentano che una parte, pur altamente significativa, della Eterotterofauna friulana.

Questo mio scritto, pertanto, pur non volendo esaurire l'argomento, intende tuttavia portare un primo contributo alla conoscenza della distribuzione di questi insetti in Friuli, fornendo a quanti intendessero affrontare il problema della sistematica e della ecologia dei nostri Eterotteri, delle indicazioni di qualche utilità.

Per quanto riguarda la Nomenclatura e lo *status* tassonomico delle specie citate si fa generalmente riferimento all'opera di SERVADEI (1967); per le entità maggiormente diffuse e generalmente ubiquitarie o legate alle colture antropiche viene riportata la sola località di cattura.

Discussione delle specie

NOTONECTIDAE

Notonecta maculata F. - Martignacco, VIII.1960, 1 es., leg. Morandini; Gonars, IX.1977, 3 es., leg. Sburlino. - Euromediterranea-iraniana, tutta Italia e Isole.

Notonecta obliqua GALL. - Gonars, IX.1977, 1 es., leg. Sburlino. - Euromediterranea-turanica, tutta Italia e Isole.

NEPIDAE

Nepa cinerea L. - Gonars, IX.1977, 2 es., leg. Sburlino. - Olartica, tutta Italia e Isole.

GERRIDAE

Gerris najas (L.) - Gonars, IX.1977, 3 es., leg. Sburlino. - Euromagrebina, tutta Italia e Isole.

Gerris costai (H. S.) - Passo Pramollo, C.ra Auernig, m 1600, VIII.1978, 19 es., leg. Pecile. - Europa, tutta Italia, Sicilia e Sardegna.

MIRIDAE

Monalocoris filicis (L.) - Sopra Treppo, m 1000-1200, VIII.1927, 2 es., leg. Anna Fiori. - Euroasiatica, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Bryocoris pteridis (FALL.) - Sopra Treppo, m 1000-1200, VIII.1927, 3 es., leg. A. Fiori; Carnia, M. Tenchia, m 800-1000, VIII.1927, 4 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, Italia settentrionale e Sardegna; nuova per il Friuli.

Macrotylus quadrilineatus (Schrk.) - Carnia, Formeaso, m 400, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Euroanatolica, Italia settentrionale e centrale.

Phylus coryli (L.) - Carnia, M. Pala, m 1000-1200, VII.1927, 1 es. su *Corylus*, leg. Gortani. - Europea, tutta Italia, non segnalato delle Isole maggiori.

Psallus ambiguus (Fall.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 2 es., leg. Gortani. - Europea, Italia settentrionale; nuova per il Friuli.

Psallus (Chlorillus) alpinus (Reut.) - Tarvisiano, L. di Fusine, m 950, VIII.1927, 3 es., leg. A. Fiori. - Euroasiatica, in Italia sparsa qua e là su tutta la penisola, più comune al Nord; non ancora segnalata delle Isole maggiori.

Psallus luridus Reut. - Carnia, M. Pura, m 1400-1600, VIII.1927, 2 es.; Timau, m 1000-1200, IX.1928, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Europea, in Italia nota finora del Trentino ed Alto Adige; nuova per il Friuli.

Criocoris crassicornis (Hhn.) - Carnia, Formeaso, m 400, 1 es., leg. A. Fiori. - Euromediterranea-iranica, tutta Italia e Corsica, più frequente nelle regioni settentrionali e centrali.

Plagiognathus arbustorum (F.) - Tarvisiano, L. di Fusine, m 950, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori; M. Fanf, m 1400-1800, VIII.1928, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibiricamagrebina, tutta Italia e Isole maggiori.

Dicyphus pallidicornis (Fieb.) - Carnia, sopra Cercivento, X.1927, 2 es.; Carnia (toponimo illeggibile), X.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Olartica; in Italia Servadei (1967) la segnala con sicurezza della sola Corsica anche se diversi Autori la riportano genericamente del nostro territorio. Nuova per il Friuli.

Pilophorus perplexus Dgl. Sc. - Carnia, M. Picotta, m 450, VIII.1927, 2 es., leg. A. Fiori. - Paleartica, Italia settentrionale e centrale, Sicilia e Corsica.

Orthocephalus brevis (Pnz.) - Carnia, Formeaso, m 450, VI.1928, 1 es., leg. Gortani. - Euroasiatica, sparsa qua e là in quasi tutte le regioni italiane e sulle Isole maggiori.

Halticus apterus (L.) - Carnia, Forni di Sotto, m 800, VIII.1927, 1 es.; Tolmezzo, m 350, VIII.1927, 1 es.; Illegio, m 550, VII.1927, 1 es.; V. Calda, m 950, VII.1927 1 es.; tutti leg. A. Fiori; Formeaso, m 400-500, VII, VIII, IX.1928, 3 es., leg. Gortani. - Olartica, tutta Italia e Sardegna.

Halticus luteicollis (Pnz.) - Carnia, Formeaso, m 400-500, VII.1928, 1 es., leg. Gortani. - Europea, tutta Italia e Isole maggiori.

Heterotoma dalmatinum Wagn. - Carnia, Tolmezzo, m 350, IX.1928, 1 es., leg. Gortani; Formeaso, m 450, VIII.1928, 3 es., leg. A. Fiori. - Adriatica. In Italia è accer-

tata la presenza di questa interessante entità nelle regioni Nord-orientali dal Trentino alla Venezia Giulia.

Globiceps sphaegiformis (Rossi) - Carnia, Formeaso, m 400-500, VII.1928, 2 es., leg. Gortani. - Euromediterranea, tutta Italia ed Isole maggiori.

Mecomma ambulans (Fall.) - Carnia, Maina di Sauris, m 800-1000, 1 es., leg. A. Fiori. - Olartica, Italia settentrionale.

Stenodema holsatum (F.) - Carnia, M. Tenchia, m 800-1000, VIII.1927, 2 es.; ibidem, IX.1927, 1 es.; Valpudia (?) m 1000, VIII.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani; Passo di M. Corso, m 1350, VIII.1927, 1 es.; sopra Dierico, m 800-900, VIII.1927, 2 es.; V. Calda, m 950, senza data, 1 es., su *Alnus*; Forni di Sotto, m 800, VII.1927, 2 es.; sopra Treppo, m 1000-1200, 1 es.; tutti leg. A. Fiori. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia, Sicilia e Sardegna.

Stenodema laevigatum (L.) - Carnia, M. Picotta, m 450, VIII.1927, 1 es.; Formeaso, m 500, VIII.1928, 2 es.; tutti leg. A. Fiori. - Olartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Stenodema sericans (Fieb.) - Carnia, Formeaso, m 450, VIII.1928, 1 es.; sopra Dierico, m 700-1000, VIII.1927, 1 es.; tutti leg. A. Fiori. - Medioeuropea, Italia settentrionale, più rara nelle regioni centrali e meridionali, non ancora segnalata delle Isole maggiori.

Notostira elongata (Geoffr.) - Plaino di Pagnacco, IX.1976, 1 es., leg. Pecile; Carnia, Tolmezzo, IX.1927, 3 es., leg. Gortani. - Euromediterranea, in Italia è presente in tutte le regioni e le Isole maggiori.

Notostira erratica (L.) - Carnia, M. Tenchia, m 800, X.1927, 1 es.; ibidem, IX.1928, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

Leptopterna dolabrata (L.) - Carnia, Formeaso, m 400-500, VII.1928, 2 es., leg. Gortani; Sappada, m 1300, VII.1977, 1 es.; ibidem, laghi d'Olbe, m 2166, 1 es., tutti leg. Morandini. - Olartica, tutta Italia, non ancora segnalata delle Isole maggiori.

Pithanus maerkeli (H.S.) - Carnia, Formeaso, m 450, VI.1928, 2 es., leg. Gortani. - Olartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Pantilius tunicatus (F.) - Carnia, Val d'Aier, m 1000-1200, VII,IX.1927, 2 es., leg. A. Fiori e Gortani. - Euroiraniana, in Italia è rara e localizzata alle regioni settentrionali; nuova per il Friuli.

Phytocoris tiliae (F.) - Carnia, Valpudia, m 1000, VIII.1927, leg. Gortani. - Euromagrebina; in Italia è presente in tutta la penisola e in Sicilia.

Phytocoris varipes Boh. - Carnia, M. Picotta, m 450, VII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. -

Euroturanica-magrebina, in Italia diffusa in tutte le regioni e nelle isole di Sicilia e Sardegna.

Adelphocoris lineolatus (GOEZE) - Comune ovunque nei prati con papilionacee: Udine, Moruzzo, Attimis, Faedis, Cividale, Vernasso, S. Pietro al Nat., Purgessimo, Tolmezzo, Tarcento. - Olartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Adelphocoris seticornis (F.) - Moruzzo, VII.1977, 1 es., leg. Morandini; Cividalese, Vernasso, VIII.1928, 2 es., leg. Zanotti; Carnia, Formeaso, VIII.1928, 2 es., leg. Gortani. - Paleartica, presente in tutta Italia e Isole maggiori.

Adelphocoris vandalicus (ROSSI) - Moruzzo, VII.1964, 1 es.; ibidem, VII.1977, 6 es., tutti leg. Morandini; Carnia, Formeaso, m 450, VIII.1928, leg. A. Fiori. - Olomediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

Calocoris biclavatus (H. S.) - Carnia, Forni di Sotto, m 800, VII.1927, 1 es., leg. A. Fiori; Comeglians, m 700-800, VI.1927, 1 es., leg. Gortani. - Europea, Italia settentrionale, meno frequente nelle regioni centro-meridionali; non ancora segnalata delle Isole maggiori.

Calocoris affinis (H. S.) - Tarvisiano, Fusine in Valromana, m 1046, VIII.1976, 1 es., leg. Morandini. - Euromagrebina, sparsa qua e là nelle regioni italiane e in Sardegna.

Calocoris norvegicus (GMEL.) - Carnia, località e data non precisate, 1 es., leg. Gortani. - Olartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Stenotus binotatus (F.) - Carnia, Forni di Sotto, VII.1927, 1 es., leg. A. Fiori; Formeaso, VI.1928, 1 es., leg. Gortani; prealpi Carniche, M. Festa, m 800, VI.1977, 1 es., leg. Morandini. - Olartica, tutta Italia e Sicilia.

Liocoris tripustulatus (F.) - Cividale, VIII.1927, 1 es., leg. Zanotti; Carnia, Formeaso, m 400-500, VIII.1927, 3 es.; Tolmezzo, m 320, IX.1927, 4 es.; tutti leg. Gortani. - Eurosibirica, tutta Italia e Isole maggiori.

Orthops basalis (COSTA) - Carnia, sopra Cercivento, m 800-900, X.1927, 1 es.; Tolmezzo, m 320, IX.1927, 6 es.; tutti leg. Gortani. - Paleartica, tutta Italia e Sardegna.

Orthops cervinus (H. S.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es., leg. Gortani. Paleartica, presente in quasi tutte le regioni italiane e sulle Isole maggiori.

Orthops kalmi (L.) - Carnia, Cercivento, m 600, X.1927, 2 es.; Tolmezzo, m 320, IX.1927, 3 es.; Raveo, m 500-600, X.1927, 1 es.; Timau, m 1000-1200, IX.1928, 1 es.; tutti leg. Gortani. Cima Corso, m 950, VIII.1927, 1 es.; Maina di Sauris, m 900-1000, VIII.1927, 4 es.; sopra Cedarchis, m 420, VIII.1928, 1 es.; tutti

leg. A. Fiori. - Paleartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Orthops rubricatus (FALL.) - Carnia, Forni di Sotto, m 800, VII.1927, 1 es., leg. A. Fiori; Valpudia (?), m 1000, VIII.1927, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica-mediterranea, in Italia è nota di poche regioni settentrionali; non ancora segnalata delle Isole maggiori.

Exolygus gemellatus (H. S.) - Carnia, Cercivento, m 600, X.1927, 1 es.; sopra Cercivento, m 800-900, X.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Pontomediterranea, presente in quasi tutte le regioni italiane e in Sardegna.

Exolygus pratensis (L.) - Carnia, Cercivento, m 600, X.1927, 1 es.; Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es.; M. Tenchia, m 1400-1500, IX.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Paleartica, tutta Italia, Sicilia e Sardegna.

Exolygus punctatus (ZETT.) - Carnia, M. Mudas, m 1400-1500, VIII.1928, 2 es., leg. Gortani; Cima Corso, m 800-1000, VIII.1927, 1 es.; M. Cullar, m 1500, VIII. 1927, 1 es.; Val d'Aier, m 1000-1200, VIII.1927, 1 es.; tutti leg. A. Fiori. - Euroasiatica, in Italia è specie montana diffusa lungo la penisola e in Sardegna; è nuova per il Friuli.

Exolygus rugulipennis (POPP.) - Carnia, Cercivento, m 600, X.1927, 1 es., leg. Gortani. - Paleartica, Italia settentrionale e centrale.

Exolygus wagneri (REM.) - Carnia, Forni di Sotto, m 900, VIII.1928, 1 es.; M. Tenchia, m 1000-1200, IX.1927, 1 es.; Formeaso, m 400-500, VII.1928, 1 es.; tutti leg. Gortani; Tarvisiano, L. di Fusine, m 950, VIII.1927, 3 es., leg. A. Fiori. - Eurosibirica, tutte le regioni peninsulari italiane e la Sardegna, più comune al Nord.

Lygus spinolai (MEY.) - Faedis, VIII.1977, 1 es., leg. Morandini. - Paleartica, Italia settentrionale, centrale e Sardegna.

Lygus viridis (FALL.) - Carnia, Val d'Aier, m 1000-1200, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Olartica, Italia settentrionale, più frequente nelle regioni alpine su *Labiatae*. Nuova per il Friuli.

Lygus pabulinus (L.) - Carnia, Tolmezzo, m 400, VIII.1928, 1 es.; Formeaso, m 400-500, IX.1928, 1 es.; sopra Cercivento, m 800-900, X.1927, 1 es.; M. Pura, m 1400-1600, VIII.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani; Forni di Sotto, m 800, VII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Olartica, tutte le regioni italiane e le Isole maggiori.

Plesiocoris rugicollis (FALL.) - Tarvisiano, L. di Fusine, m 950, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Olartica, in Italia è circoscritta alle regioni montane e submontane alpine; su *Salix* sp.

Camptozygum aequale (VILL.) - Carnia, M. Cullar, m 1500-1700, VIII.1927, 1 es.,

leg. A. Fiori. - Europea, in Italia è nota finora del Trentino (!); nuova per il Friuli.

Polymerus unifasciatus (F.) - Moruzzo, VII.1977, 4 es., leg. Morandini. - Olartica, tutta Italia, Sardegna e Corsica.

Polymerus microphtalmus WAGN. - Carnia, Cima Corso, m 950, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Medioeuropea, in Italia nota finora del Friuli, Veneto (!), Emilia, Lazio.

Capsodes mat (ROSSI) - Carnia, Formeaso, m 400-500, VI.1928, 4 es., leg. Gortani.- Euromediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

ANTHOCORIDAE

Anthocoris nemorum (L.) - Carnia, M. Tenchia, m 1000-1200, 1 es., leg. Gortani. -Eurosibirica, molto comune in tutta Italia e Sicilia.

Acompocoris pygmaeus (FALL.) - Carnia, M. Simeone (?), m 1500-1600, 1 es. ♂, leg. Gortani. - Eurosibirica, più frequente nelle regioni settentrionali dell'areale di diffusione. In Italia è stata segnalata del Trentino da diversi Autori sulla scorta di determinazioni basate sui soli caratteri morfologici esterni (SERVADEI, 1967), citazioni però non confermate da PERICART (1972). E' da considerare pertanto entità nuova per la nostra fauna e per il Friuli.

Note tassonomiche: questa specie è stata spesso confusa con le congeneri *A. alpinus* Rt. e *A. montanus* WGN. Solo in base al recente lavoro di PERICART (l.c.), che fornisce elementi di separazione attendibili, si possono ricollegare gli esemplari italiani ai diversi *taxa*. I caratteri che presentano una maggior utilità nella diagnosi, in quanto meno suscettibili di variazioni, sono la forma dei parameri nei maschi e del tubo copulatore nelle femmine, nonché la lunghezza degli articoli antennali, soprattutto il rapporto fra la lunghezza del secondo e la larghezza massima del capo. Il maschio raccolto in Friuli possiede il paramere discretamente arcuato, ma più slanciato che nel *montanus* (fig. 1); il 2° articolo antennale misura 1,16 volte la larghezza del capo, carattere questo che concorda perfettamente con i dati forniti da PERICART (l.c.) (fig. 2).

Orius laticollis (REUT.) - Carnia, Raveo, m 500-600, X.1927, 1 es., leg. Gortani. - Europea, sparsa qua e là lungo tutta la penisola italiana e in Sicilia, con varie forme di passaggio alla ssp. *discolor* (REUT.), razza geografica più chiara e a diffusione più meridionale. Nuova per il Friuli.

Orius minutus (L.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 3 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, tutta Italia e Isole maggiori.

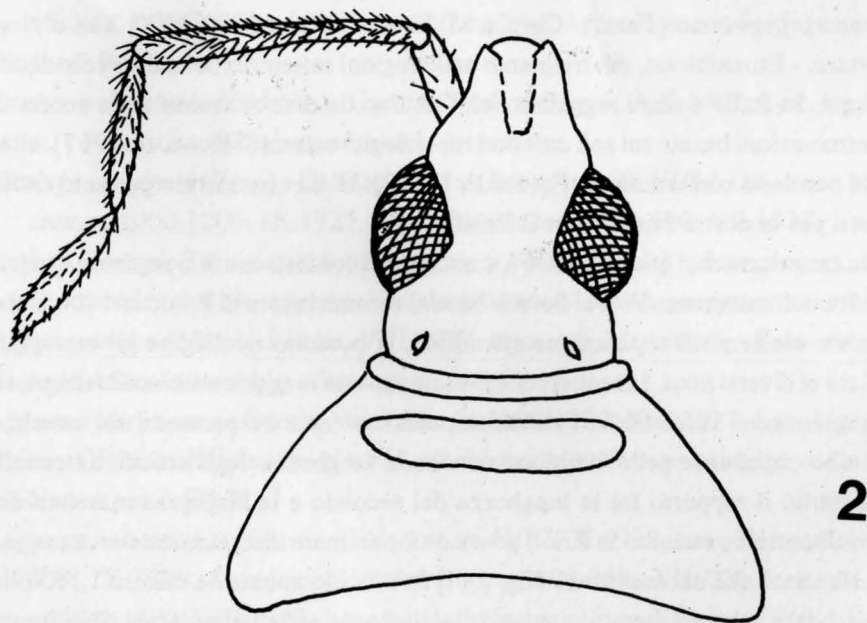
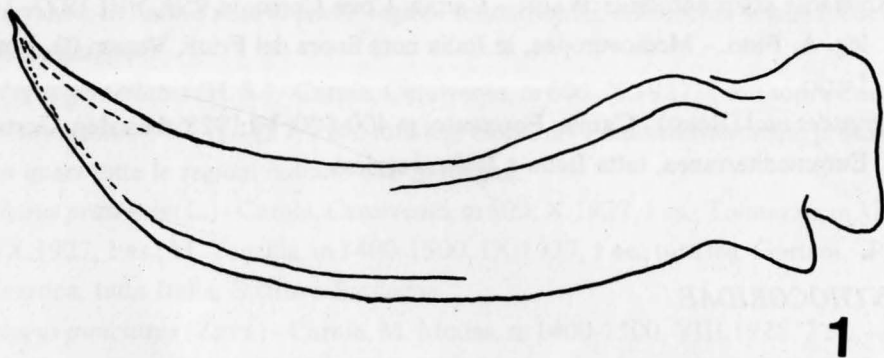



Fig. 1 - Paramere di *Acompocoris pygmaeus* (FALL.), maschio della Carnia (Friuli).
Clasper (paramere) of Acompocoris pygmaeus (FALL.), *male from Carnia (Friuli).*
Fig. 2 - Articoli antennali, capo e pronoto della medesima specie.
The same species, antenna, head and pronotum.

Orius horvathi (REUT.) - Martignacco, IX.1977, 1 es., leg. Morandini. - Eurosibirica, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

REDUVIIDAE

Ploearia domestica SCOP. - Udine, XI.1958, 2 es., leg. Rapuzzi. - Olomediterranea, tutta Italia, Sicilia e Sardegna; nelle vecchie case e nei fienili si nutre di piccoli Ditteri, al Sud è stata rinvenuta anche in aperta campagna sotto graminacee semisecche.

Reduvius personatus (L.) - Martignacco, VI.1964, 1 es.; Udine, Flambro, V.1978, 1 es., leg. Morandini. - Specie Cosmopolita, tutta Italia e Isole maggiori, nelle abitazioni e nei fienili.

Rhinocoris iracundus (PODA) - M. San Simeone, VI.1967, 2 es., leg. Morandini. - Paleartica, tutta Italia e Isole maggiori.

NABIDAE

Nabis brevis SCHLTZ. - Carnia, Formeaso, VIII.1928, 1 es., leg. A. Fiori. - Eurosibirica-mediterranea, Italia settentrionale, nelle regioni centro meridionali poco frequente e prevalentemente montana.

TINGIDAE

Derephysia foliacea (FALL.) - Carnia, M. Tenchia, m 1100-1400, VIII.1927, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, tutta Italia, non citata delle Isole.

Corythuca ciliata (SAY) - Udine, IX.1977, *plurimi* su *Platanus* sp., leg. Dioli. - Neartica, in Italia, dove sembra si sia acclimatata da pochi anni, è presente nelle regioni settentrionali e centrali. E' nuova per il Friuli.

Tingis pilosa HUMM. - Carnia, Formeaso, m 400-500, IX.1928, 2 es., leg. Gortani. - Paleartica, Italia settentrionale; nuova per il Friuli.

Dictyla echii (SCHRK.) - Carnia, Formeaso, m 400-500, VI.1928, su *Alnus* e *Salix*, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

ARADIDAE

Aradus depressus (F.) - Tarvisiano, Rio Bombaso, m 1000-1400, VI.1928, 1 es., leg. Anelli. - Eurosibirica, tutta Italia e Sicilia.

BERYTIDAE

Berytinus minor (H. S.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 5 es., leg. Gortani; Carnia, Cima Corso, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Eurosibirica-mediterranea, Italia settentrionale e centrale.

LYGAEIDAE

Lygaeus saxatilis (Scop.) - Specie molto comune ovunque: Faedis, Vernasso (Cividalese), Cividale, Purgessimo, S. Pantaleone, S. Pietro, Castelmonte, Spilimbergo, Forni di Sopra, Dierico, Tolmezzo. - Euromediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

Lygaeus equestris (L.) - Alto Isonzo, Val Mosenza, m 700-800, VI.1928, 4 es.; ibidem, Val Coritenza, m 900, VIII.1929, 1 es.; tutti leg. Anelli; Carnia, Tolmezzo, m 320, estate 1934, 1 es., leg. Gortani. - Paleartica, tutta Italia, Sardegna e Corsica.

Drymus brunneus (L.) - Cividalese, Picon, VIII.1976, 1 es., leg. Morandini. - Eurosibirica, Italia settentrionale e centrale; nuova per il Friuli.

Drymus ryei Saund. - Carnia, M. Tenchia, m 1400-1500, X.1927, 1 es., leg. Gortani. - Euromediterranea; confusa con l'affine *D. sylvaticus* (F.), in Italia non sembra rara al Nord: Lombardia (Dioli 1974), Trentino! Veneto! Nuova per il Friuli.

Gastrodes grossipes (De G.)- Carnia, Formeaso, m 500, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, sparsa qua e là in tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Stygnocoris rusticus (Fall.) - Carnia, Cercivento, m 600, X.1927, 1 es.; Formeaso, m 500, IX.1928, 1 es.; Tolmezzo, m 500, IX.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Euromaghrebina, tutta Italia e Corsica.

Stygnocoris sabulosus (Schill.) - Verzegnis dint., m 900-1000, VIII.1928, 1 es., leg. A. Fiori; Carnia, Formeaso, m 400-500, IX.1927, 1 es.; Tolmezzo, m 320, IX.1928, 2 es.; tutti leg. Gortani. - Olartica, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Rhyparochromus pini (L.) - Carnia, Formeaso, m 500, IX.1928, 1 es.; Carnia, Val Moscardo, m 700, X.1927, 1 es.; Forni di Sopra, m 1000-1100, IX.1928, 1 es.; Carnia (toponimo illeggibile), m 1500-1600, VIII.1928, 1 es.; tutti leg. Gortani; Carnia, Cedarchis dint., m 500, VIII.1928, 1 es., leg. A. Fiori. - Eurosibirica, tutta Italia e Sicilia.

Rhyparochromus vulgaris (SCHILL.) - Cividale, X.1928, 3 es., leg. Zanotti. - Euromediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

Megalonotus chiragra chiragra (F.) - Cividalese, Vernasso, IX.1928, 1 es., leg. Zanotti. - Olartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Megalonotus chiragra sabulicola (THMS.) - Cividalese, S. Pantaleone, VIII.1928, 2 es., leg. Zanotti. - Europea, tutta Italia e Isole maggiori.

PYRRHOCORIDAE

Pyrrhocoris apterus (L.) - Martignacco, IV.1963, 1 es., leg. Morandini. - Olartica, è specie assai comune sia sulla Penisola italiana che sulle Isole e presentante svariate forme di colore.

Pyrrhocoris marginatus (KLTI) - Martignacco, V e VII.1963, 2 es., leg. Morandini. - Euroturanica, tutta Italia, non segnalata delle Isole maggiori.

COREIDAE

Gonocerus juniperi H. S. - Carnia, Formeaso, m 400-500, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Europea, tutta Italia, Sicilia e Sardegna.

Coreus marginatus (L.) - Specie comunissima ovunque: Martignacco, Plaino di Pagnacco, Prepotto, Formeaso, Timau, Tolmezzo, Cercivento, Vernasso (Cividalese), Cima Corso (Carnia), S. Pietro Natisone, Udine, Cividale. - Euroasiatica, presente in tutta Italia e sulle Isole.

Coriomeris denticulatus (SCOP.) - Cividalese, Vernasso, IX.1928, 1 es., leg. Zanotti. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Isole.

ALYDIDAE

Alydus calcaratus (L.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es., leg. Gortani; Civi-

dalese, Purgessimo, VIII.1928, 1 es., leg. Zanotti. - Olartica, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Megalotomus junceus (SCOP.) - Carnia, Formeaso, VIII.1928, 2 es., "nel bosco fitto", leg. A. Fiori. - Euroasiatica; Italia settentrionale, in luoghi ombrosi e freschi, abbastanza sporadica.

Camptopus lateralis (GMEL.) - Cividalese, S. Pantaleone, VIII.1928, 4 es.; S. Pietro al Natisone, VIII.1928, 3 es.; Purgessimo, VII.1928, 1 es.; tutti leg. Zanotti. - Sudpaleartica, tutta Italia e Isole.

RHOPALIDAE

Corizus hyosciami (L.) - Moruzzo, VII.1964, 1 es., leg. Morandini; Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Euroasiatica, tutta Italia e Isole.

Rhopalus subrufus (GMEL.) - M. San Simeone, m 800, VI.1971, 1 es., leg. Morandini; Cividalese, Vernasso, VIII.1928, 1 es.; Cividale, VII.1928, 1 es.; tutti leg. Zanotti; Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1925, 1 es.; Cercivento, X.1928, 1 es.; tutti leg. Gortani. - Cosmopolita, tutta Italia e Isole maggiori.

Liorhyssus hyalinus (F.) - Carnia, Cedarchis, m 500, VIII.1928, 1 es., leg. A. Fiori. - Cosmopolita, tutta Italia e Isole maggiori; nuova per il Friuli.

Stictopleurus abutilon (ROSSI) - Cividalese, Purgessimo, VIII.1928, 3 es.; S. Pietro Natisone, VIII.1928, 2 es.; Cividalese, Vernasso, VIII.1928, 1 es.; tutti leg. Zanotti. - Eurosibirica-mediterranea. E' presente in tutta Italia e nelle Isole.

PENTATOMIDAE

Graphosoma lineatum italicum (MÜLL.) - Martignacco, VI.1965, 1 es.; ibidem, VIII.1963, 1 es.; Paularo, Cason di Lanza, 27.VI.1976, 2 es.; tutti leg. Morandini; Cividalese, S. Pantaleone, VIII.1928, 1 es.; Purgessimo, VIII.1928, 1 es.; tutti leg. Zanotti. - Euromediterranea, Italia, Sicilia e Corsica.

Sciocoris cursitans (F.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, tutta Italia e Isole maggiori.

Aelia acuminata (L.) - Cividale, VII.1928, 1 es., leg. Zanotti; Faedis, V.1960, 1 es., leg. Luppi. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Isole.

Eysarcoris aeneus (Scop.) - Cividalese, S. Pantaleone, VIII.1928, 1 es.; Purgessimo, VIII.1928, 1 es.; tutti leg. Zanotti; Faedis, V.1960, 1 es., leg. Luppi. - Paleartica, Italia settentrionale, centrale, meridionale e insulare.

Eysarcoris fabricii Kirk. - Carnia, Formeaso, m 400-500, VII.1928, 2 es., leg. Gortani. - Paleartica, tutta Italia e Isole.

Holcostethus sphacelatus (F.) - Carnia, Formeaso, m 400-500, VIII.1928, 1 es.; Cercivento, m 600, X.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani; Cavazzo Carnico, m 350, VII. 1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Euromaghrebina, tutta Italia e Isole.

Holcostethus albipes (F.) - Martignacco, VI.1963, 1 es., leg. Morandini. - Circummediterranea, tutta Italia e Isole.

Palomena prasina (L.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es.; Formeaso, m 400-500, IX.1928, 5 es.; tutti leg. Gortani; Carnia, M. Picotta, m 480, VIII. 1927, 1 es.; Villa Santina, m 500, VIII.1927, 1 es.; tutti leg. A. Fiori. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Isole maggiori.

Palomena viridissima (Poda) - Carnia, Tolmezzo, IX.1927, 3 es.; Formeaso, m 400, VIII.1928, 1 es.; sopra Cercivento, m 800-1000, IX.1927, 1 es.; tutti leg. Gortani; Carnia, Cima Corso, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Euroasiatica, Italia settentrionale e centrale.

Carpocoris fuscispinus (Boh.) - Cividalese, S. Pantaleone, VIII.1928, 1 es., leg. Zanotti; Carnia, Tolmezzo, m 320, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori; Udine, pioppeta a Lovaria, IX.1960, leg. Fornaciari. - Euroasiatica, Italia settentrionale e centrale.

Carpocoris melanocerus (M. R.) - Carnia, Malga Tortoi, m 1700, IX.1928, 1 es., leg. Gortani; Tarvisiano, Rio del Crescione, m 1400, 1 es., leg. Anelli. - Sud Europea, Italia settentrionale e Sardegna.

Carpocoris pudicus (Poda) - Carnia, Formeaso, m 400, VII.1928, 3 es., su *Artemisia* sp., leg. Gortani; Villa Santina, m 360, VIII.1927, 1 es., leg. A. Fiori. - Mediterranea-iranica, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Carpocoris purpureipennis (De G.) - specie estremamente comune ovunque: Martignacco, Formeaso, S. Pietro Natis., Cercivento, Vernasso (Cividalese), Forni di Sotto, Fusea (Tolmezzo), Udine. - Eurosibirica, Italia centro-settentrionale e Corsica.

Dolycoris baccarum (L.) - Specie ubiquitaria e antropofila: Martignacco, M. Tenchia (Carnia), Formeaso, Forni di Sopra, Tolmezzo, Pradis di Clauzetto, Villa Santina, Cividale, Purgessimo, V. Verzegnis, Passo M. Croce, Voltois, Udine. - Olartica, tutta Italia e Isole maggiori.

Eurydema dominulum (Scop.) - Timau, m 1000-1200, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Paleartica, Italia settentrionale, Sicilia e Corsica.

Eurydema oleraceum (L.) - Specie assai diffusa su crucifere selvatiche e coltivate: Camporosso, Formeaso, Cercivento, V. Verzegnis, Cividale, Purgessimo, Udine. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Isole.

Rhaphigaster nebulosa (Poda) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX. 1927, 3 es., leg. Gortani; Cividale, II.1930, 1 es., leg. Zanotti. - Euroasiatica, tutta Italia e Isole maggiori.

Pentatoma rufipes (L.) - Martignacco, VIII.1964, 2 es., leg. Morandini; Carnia, Formeaso, m 400, 2 es., leg. Gortani. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Picromerus bidens (L.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia e Sicilia.

Troilus luridus (F.) - Carnia, Timau, m 1000-1200, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Euroasiatica, Italia settentrionale, Lazio, Abruzzo e Sicilia.

ACANTHOSOMATIDAE

Elasmostethus interstinctus (L.) - Carnia, Timau, m 1000-1200, IX.1928, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, Italia settentrionale e centrale.

CYDNIDAE

Sehirus bicolor (L.) - Carnia, Cima Corso, VIII.1927, 3 es., leg. A. Fiori. - Eurosibirica-mediterranea, tutta Italia, Sicilia e Sardegna.

Sehirus biguttatus (L.) - Sappada, m 1300, VII.1977, 1 es., leg. Morandini; Formeaso, m 500, VII.1928, 2 es., leg. Gortani. - Eurosibirica, Italia settentrionale, centrale e Sicilia.

Legnotus picipes (Fall.) - Carnia, Tolmezzo, m 320, IX.1927, 1 es., leg. Gortani. - Eurosibirica-mediterranea, Italia settentrionale, Abruzzo e Molise, Sicilia.

Cydnus aterrimus (Forst.) - Martignacco, IV.1963, 1 es.; ibidem, VII.1964, 2 es.; tutti leg. Morandini. - Paleartica, tutta Italia e Isole maggiori.

PLATASPIDAE

Coptosoma scutellatum (GEOFFR.) - Specie comunissima in tutta la regione: Tolmezzo, Formeaso, Raveo, Forni di Sotto, Vernasso (Cividalese), S. Pietro Natis., Purgessimo, Udine. - Eurosibirica, tutta Italia, Sicilia e Corsica.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

SUMMARY—A list is given of *Heteroptera* collected in Friuli (Italy) mainly by Prof. M. Gortani and Collaborators about the years 1926-1928 and in following years by the staff of the M.F.S.N. and here preserved.

Briocoris pteridis (FALL.), *Psallus ambiguus* (FALL.), *P. luridus* (REUT.), *Dicyphus pallidicornis* (FB.), *Pantilius tunicatus* (F.), *Exolygus punctatus* (ZETT.), *Lygus viridis* (FALL.), *Camptozygum aequale* (VILL.), *Acompocoris pygmaeus* (FALL.), *Orius laticollis* (REUT.), *Corythuca ciliata* (SAY), *Tingis pilosa* HUMM., *Drymus ryei* SAUND., *Drymus brunneus* (SHLB.), *Liorhyssus hyalinus* (F.) are new for Friuli. The presence of *Acompocoris pygmaeus* (FALL.) in NE Italy is confirmed.

Bibliografia citata

DIOLI P., 1974 - Emitteri Eterotteri nuovi o poco noti della Valtellina. (*Hemiptera Heteroptera*). *Mem. Soc. Ent. Ital.*, Genova, 53: 30-38, 3 figg.

PERICART J., 1972 - Hémiptères *Anthocoridae, Cimicidae* et *Microphysidae* de l'Ouest-Paleartique. Faune de l'Europe et du bassin mediterranéen. *Masson & C.ie,* Paris, pp. 402.

SERVADEI A., 1967 - Fauna d'Italia, IX, *Rhynchota (Heteroptera et Homoptera Auchenorrhyncha), Calderini,* Bologna, pp. 851.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
— Dr. Paride DIOLI
Via Valeriana 19, I-23100 SONDRIO

GORTANIA - Atti Museo Friul. Storia Nat.	1	163-200	Udine, 1.X.1979	ISSN: 0391-5859

P. BRANDMAYR

RICERCHE ECOLOGICO-FAUNISTICHE SUI COLEOTTERI GEOADEFAGI DELLA RISERVA NATURALE REGIONALE DELLA "VAL ALBA" (MOGGIO UDINESE, FRIULI)*

FAUNISTIC-ECOLOGICAL INVESTIGATIONS ON COLEOPTERA GEADEPHAGA OF THE "VAL ALBA" REGIONAL NATURE RESERVE (MOGGIO UDINESE, FRIULI, CARNIC ALPS)

Riassunto. — Vengono presentati i primi risultati di una ricerca pluriennale sulla fauna a Coleotteri Carabidi e Cicindelidi della Riserva Naturale Regionale della "Val Alba", sita nel massiccio del Zuc del Boor, presso Moggio Udinese (Alpi Carniche). Vengono descritti quantitativamente mediante trappole a caduta i popolamenti delle principali formazioni forestali del piano montano e dell'orizzonte subalpino e di alcuni biotopi prativi (radure, prateria alpina) e ripicoli, con particolare riguardo alle loro correlazioni microclimatiche e topografiche ed alle interazioni biotiche (formiche del gr. *rufa*). L'analisi sinecologica (corredata da un transetto) è integrata da considerazioni autoecologiche e faunistiche, soprattutto sulle "penetrazioni" illiriche. Viene messo in rilievo e discusso il significato della presenza, nel bacino, di molti euriendemiti aventi varii rapporti con le vicissitudini glaciali o più in generale paleoambientali della Val Alba e con la situazione geografica. Le conclusioni, talune anche di carattere applicativo, vengono presentate secondo uno schema simile a quello delle "Schede relative agli ambiti di tutela ambientale e naturalistica perimetrati per l'elaborazione del Piano Urbanistico Regionale del Friuli-Venezia Giulia".

Parole chiave: Ambienti montani e alpini, Cenosi a Carabidi, Zoogeografia, Paleoecologia, Gestione del territorio.

Abstract. — *Results are given of an environmental study on* Coleoptera Carabidae *and* Cicindelidae *of the "Val Alba" Nature Reserve on the Zuc del Boor massif. Abundance structures of the main communities of the montane forest zone and of some open habitats (clea-*

* Ricerche promosse dalla Direzione Regionale delle Foreste e svolte con il contributo finanziario dell'Azienda delle Foreste della Regione Friuli-Venezia Giulia.

rings, alpine prairie, stream banks) have been obtained by pit-traps. They relations to microclimatic and topographic features of the biotopes as well they biotic interactions with the ants of rufa-group are discussed. To the synecological analysis autoecological and faunistic considerations have been added, especially about the illyrian "penetrations" in the Carnic Alps. The connections between the manifold euryendemites and the geographic-palaeoecological features of this Nature Reserve have been elucidated. Theoretic and applied conclusions are given in the form of the "Index-cards to the environmental protection areas of the Urban Plan of the Region Friuli-Venezia Giulia".

Key words: *Montane and alpine environments, Carabid communities, Zoogeography, Paleoecology, Land use.*

In questo lavoro sono esposti i risultati di una prima serie di indagini ecologiche sui Coleotteri Geoadefagi (Carabidi e Cicindelidi) svolte dall'autore nel periodo dal 1972 al 1977 ed aventi come scopo l'approfondimento delle attuali (ben scarse) conoscenze naturalistiche sugli insetti della Riserva Regionale della Val Alba. Detta Riserva è situata nel massiccio del Zuc del Boor, presso Moggio Udinese, zona che, al pari di altri siti delle Alpi Carniche, è stata sinora notevolmente trascurata dai coleotterologi. Dobbiamo infatti a FRANZ (1936) le uniche raccolte sistematiche eseguite in questo settore delle Alpi di Moggio. Esse concernevano soprattutto la coleotterofauna dell'orizzonte alpino e permettevano allo studioso austriaco di assegnare anche al Zuc del Boor varie specie proprie dei "massif de refuge", cioè di quelle aree marginali della catena Alpina che durante i periodi glaciali del quaternario permisero la sopravvivenza di un alto numero di forme endemiche. Veniva inoltre appurata (FRANZ, cit.; 1932) la stretta affinità con la coleotterofauna alticola del M. Sernio, sottolineando al tempo stesso la maggior impronta "julica" del Zuc del Boor, sede tra l'altro di *Trechus longulus* DAN., (specie diffusa nelle vicine Alpi Giulie).

Uno degli scopi del nostro studio era dunque rappresentato dal completamento della faunula a coleotteri (Geoadefagi) del massiccio ai fini zoogeografici, concentrando le ricerche soprattutto alle basse quote, che sinora erano state trascurate.

Le esigenze conoscitive di una Riserva Naturale, sede tra l'altro di estese formazioni forestali autoctone a pino nero, fenomeno limitato geograficamente alla montagna friulana e ad un breve tratto della Carinzia (POLDINI, 1969; STEFANELLI, 1967) imponevano infatti un approccio ecologico-quantitativo, concretatosi nella descrizione di alcuni popolamenti di Carabidi, riferiti ad ambienti individuati con criterio fitosociologico o almeno fisionomico. In altri paesi studi ecologici su coleotteri terricoli, spesso limitati ai soli Carabidi, sono ormai entrati nella prassi della gestione "naturalistica"

del territorio, tanto in zone di particolare interesse forestale (NEUMANN, 1971; SZYSZKO, 1974a e b) che paesaggistico (MLETZKO, 1972; BECKER, 1975), o talora persino di intere vallate alpine (es. Val Vesubie, Alpes Maritimes, AMIET, 1967).

Già lo studio puramente qualitativo delle associazioni di Coleotteri in relazione a diversi tipi di ecosistema permette di trarre conclusioni sui loro ecoclimi e sulla loro origine, in particolare su influenze antropiche passate non ricostruibili esattamente in base ai dati storici, o sulle condizioni paleoambientali che hanno esercitato il loro influsso sull'attuale composizione faunistica e floristica.

L'importanza di un'analisi quantitativa della composizione e della consistenza dei popolamenti dei Carabidi del suolo e della lettiera deriva anche dalla loro natura di organismi predatori, il cui "turnover" energetico negli ecosistemi eguaglia quello di due altri gruppi molto importanti della superficie del terreno: Chilopodi ed Araneidi, (WEIDEMANN, 1972; THIELE, 1977). Trattandosi però di predatori per lo più non specializzati, (alcune specie hanno pure tendenze fitofaghe), fattori biotici quali la competizione o l'effetto di nemici naturali influenzano la dinamica delle loro popolazioni meno di quelli abiotici (micro- e macroclima), eccezion fatta per le formiche che, se presenti in gran numero, tendono a diminuirne la densità di popolazione.

E' il caso forse di citare alcune cifre, che danno l'idea del ruolo svolto dai Carabidi in un ecosistema forestale, tratte da uno studio di WEIDEMANN (op. cit.) in faggete della fascia collinare germanica. Ne risulta che, pur essendo l'abbondanza dei Carabidi (<10 individui/m^2) molto minore di quella di Chilopodi e Araneidi (~ 100 risp. 200-400 individui/m^2), le biomasse dei tre gruppi presentano invece valori simili tra loro (nel caso dei Carabidi oscillanti nel corso dell'anno tra i 90 e i 390 mg/m^2). Il flusso energetico totale attraverso una popolazione e stato calcolato, ad esempio, per *Pterostichus metallicus* F., specie medio-europea montana molto frequente anche nella Val Alba. Esso è risultato di 8389 kcal/ha (periodo luglio '69-giugno '70), delle quali, nel caso della specie in esame, solo il 15% circa si traducono in biomassa (produzione netta), il resto invece in respirazione ed energia spesa per la riproduzione. Questi valori acquistano subito un significato se si considera che *Pterostichus metallicus* è un tipico predatore "aspecifico" tanto allo stato larvale che da adulto[1], e che WEIDEMANN nella

(1) Nei nostri allevamenti (BRANDMAYR & ZETTO BRANDMAYR, 1973, dati inediti) abbiamo potuto constatare come le larve, oltre a nutrirsi di carne cruda, accettino qualsiasi tipo di preda: lombrichi, bruchi di lepidotteri, larve di coleotteri Dermestidi (schiacciate), emitteri del gen. *Pyrrhocoris*, gasteropodi (*Poiretia algira* BRUG.), ecc.

faggeta in questione ha osservato predazione su Ditteri (larve ed adulti), Collemboli e sulle larve dei Coleotteri Curculionidi *Phyllobius argentatus* e *Polydrosus undatus*. Studi sulla produzione biologica di *Phyllobius argentatus* nella medesima foresta hanno permesso di accertare un valore di 2300 kcal/ha/anno. Se *P. metallicus* non fosse predatore aspecifico, potrebbe in teoria sterminare l'intera popolazione di *Phyllobius*. In effetti si nota che il numero degli adulti di questi Curculionidi subisce una riduzione del 30% proprio in giugno, in un periodo in cui il carabide predatore è in una fase di nutrizione molto attiva, tendente all'accumulo di sostanze di riserva per la riproduzione imminente. Similmente, molti altri carabidi presentano uno spettro di nutrizione variabile secondo la stagione o l'habitat (THIELE, 1977) evitando così ad un tempo l'estinzione completa delle prede ed esercitando contemporaneamente una notevole influenza regolatrice sulla densità di popolazione di altri invertebrati, anche "dannosi".

Vi è infine un terzo motivo per il quale abbiamo rivolto la nostra attenzione a questa famiglia di Coleotteri. Alla loro possibilità di utilizzazione come indicatori di situazioni ecologiche e di regolatori nelle biocenosi o stratocenosi del suolo e della lettiera, va aggiunto infatti il ruolo non indifferente svolto nella produttività secondaria degli ecosistemi. Dati quantitativi di KACZMAREK (1967) sul flusso di energia in alcuni tipi di foresta in Polonia, suggeriscono che la biomassa stabile del solo genere *Carabus* (Carabidi di notevoli dimensioni) sia quasi equivalente, in certi casi, o comunque dell'ordine di grandezza di quella dei restanti invertebrati predatori del suolo e della lettiera, ed in ogni caso superiore a quella degli Anfibi Anuri e degli Uccelli presenti nel medesimo ambiente. Tra gli uccelli e gli anfibi, che costituiscono anelli successivi della catena trofica, vi sono specie che sembrano nutrirsi in prevalenza di carabidi; secondo UTTENDÖRFER (1939) ad esempio la civetta *(Athene noctua)*, secondo ZIMKA (1966), *Rana arvalis*. Carabidi compaiono inoltre in percentuali più o meno rilevanti nella dieta di numerosi altri vertebrati: ricci, topiragno, talpe, pipistrelli, roditori, rettili giovani, volpi, trasformando la biomassa della micro- e mesofauna saprofaga e fitofaga del suolo in "oggetti di predazione" di maggiori dimensioni, appetibili ai consumatori di ordine superiore (per una sintesi sull'argomento vedasi THIELE, 1977).

Lo studio quantitativo dell'abbondanza dei Carabidi in diversi habitat di un parco naturale è quindi anche un primo passo (che potrebbe essere seguito da studi su altri gruppi di invertebrati) verso la comprensione della molteplicità specifica della macrofauna, della sua densità e distribuzione.

Materiali e metodi

I rilevamenti dell'entomofauna sono stati eseguiti sia mediante la ricerca diretta, che con "trappole di Barber" o a caduta. Queste consistevano in bicchieri di plastica aventi un diametro superiore di cm 9,2, interrati sino all'orlo e privi di copertura, riempiti sino ad 1/3 di una miscela di aceto e formalina all'8% (la percentuale è così elevata per compensare l'alta piovosità del bacino studiato).

L'ambiente

Quest'esposizione è limitata ai brevi cenni necessari alla comprensione del comportamento dell'entomofauna, essendo le altre componenti ambientali della Val Alba oggetto di studi particolari.

La foresta regionale Vualt-Rio Alba si estende per una superficie di quasi 20 kmq nel mezzo del massiccio del Zuc del Boor (m 2195), interessando i bacini di tre tributari del Fella: il rio Aupa (solo in piccola parte), il rio Alba ed il rio Simon. Le cime che lo delimitano sono (in senso orario da O ad E) la cresta del Masereit (m 1459, sito a NE di Moggio Udinese), il M. Vualt (m 1725), il M. Gleris (m 1923), il M. Chiavals (m 2098), la vetta del Zuc del Boor, il Cozzarel (m 2042) sino alla Costa Sgueire ed alla F.lla Pedot (m 1230), includendo interamente il M. Crostis (m 1894), continuazione meridionale del rilievo principale.

Il rilievo, spesso molto aspro, è costituito da strati suborizzontali di dolomia principale (dolomie e calcari dolomitici del Norico, Trias), poggianti sul Raibliano ricco di intercalazioni marnose (SELLI, 1969). Detriti di falda e materiale morenico sono estesi soprattutto nella media ed alta Val Alba, nella conca di Casera Vualt.

Le temperature medie annue sono fresche nella parte nord-orientale del massiccio (8,38°C a Pontebba, m 562 s.l.m.), più elevate nell'orizzonte montano dei versanti a solatio verso il Canal del Ferro (~ 9-10°C). Il clima può definirsi nel complesso temperato umido con marcata stagione fredda. La piovosità rappresenta assieme ai substrati un fattore ecologico primario: il massiccio si trova infatti al limite settentrionale del massimo assoluto di piovosità del Friuli orientale (vedasi ad es. cartina in POLLI, 1971) e le precipitazioni decrescono da S verso N, con massimi sui ripidi versanti di Ovedasso (mm 2366, m 419 s.l.m., POLLI op. cit.) e Chiusaforte (mm 2010, m 392) e valori minori a Moggio, alla Diga di Alba ed a Pontebba (risp. mm 1818, 1786 e 1725).

Anche i valori di continentalità igrica (indice di Gams) e del tipo pluviometrico sono tra i più elevati tra quelli riscontrabili nel gruppo delle "stazioni interne" dell'areale carnico del pino nero (STEFANELLI, 1967). Questo significa che il clima generale del Zuc del Boor è già improntato ad una certa continentalità, con massimi autunnale ed estivo delle precipitazioni, specie se confrontato ai settori maggiormente piovosi delle Prealpi Carniche e Giulie.

La vegetazione del bacino è essenzialmente forestale (malghe e pascoli ammontano a soli 4 ettari, se si eccettuano le zone di alta quota, v. STEFANELLI, 1971). L'orizzonte basso-montano è dominato da pinete a pino nero *(Orno-Pinetum nigrae)*, estese come formazioni "extrazonali" (POLDINI, 1969) o "climax" orografico (STEFANELLI, 1967) condizionato da versati più ripidi e drenati, su terreni detritici ricchi di scheletro, ma poveri di argilla nell'ambito del *Carici-Fagetum* climacico. Tra le pinete e le faggete si sviluppano spesso vasti ecoclini ("consorzi misti" nei quali compare spesso anche il pino silvestre). Le superfici pascolive sono costituite in prevalenza da mesobrometi. Nell'orizzonte alto-montano (o in esposizioni settentrionali) predominano faggete "fredde" a *Lamiastrum galeobdolon*, numerose felci e varie specie erbacee caratteristiche degli *Adenostyletalia*, quali *Saxifraga cuneifolia*, *S. rotundifolia*, ecc. (POLDINI, 1969 ed *ex verbis*). Nella conca del Vualt (meno esposta ai venti umidi e probabilmente meno piovosa), compaiono anche boschi misti di faggio ed aghifoglie (*A. alba*, persino in fustaie monospecifiche su terre brune, e *Picea excelsa*). Nell'orizzonte subalpino, oltrepassata una sottile fascia dove i larici, distrutti durante la prima guerra (STEFANELLI, 1971), si rinnovano vigorosamente, si rinvengono estese mughete il cui sottobosco, specie sui versanti meridionali, è ricco di erica *(Erico-Mugetum)*. La fascia delle praterie alpine è costituita da svariati stadi del "Klimaxkomplex" delle rocce calcaree e dolomitiche. Predominano, in generale, *Seslerio-Sempervirenteti* (classe degli *Elyno-Seslerietea*), in tensione, alle minori altitudini dell'orizzonte subalpino, con pascoli aridi (*Festuco-Brometea*) e stadi ricchi di *Erica carnea*, derivati dalla distruzione zooantropica del mugo.

Elenco dei biotopi oggetto di campionamento

Il substrato, ove non altrimenti indicato, è costituito da dolomie e calcari dolomitici del Norico ("Dolomia principale").

A) Valle Rio Simon: greto del torrente a m 950 s.l.m., sotto Casera la Cite. Raccolta di 1/2 ora su entrambe le sponde (schermate topograficamente dalle falde del Monte Pisimon) costituite da ghiaie dolomitiche di varia pezzatura con scarsa matrice fine. Vegetazione scarsa, corrispondente ad un Petasiteto ricco di muschi. Data: 20/7/1977.

B) Pascolo arido nei prèssi di St.li Sacout, sopra Roveredo. Meso-brometo con abbondante *Carex humilis*, densa copertura di *Molinia* negli avallamenti; m 810 s.l.m.; esp. SSO, incl. 15-20°; terreno: rendzina, tendente alla brunificazione negli avallamenti. Trappole 1, (20/7 - 18/10/77).

C) Radura umida nei pressi di Cas. La Cite, Valle del Rio Simon. Residui di Arrenathereto e di vegetazione nitrofila, area compl. di 1/2 ettaro. Radi arbusti di nocciolo e pino nero. Altitudine: ~ m 1000; esp. S-SSO; incl. 8-9°; mullrendzina, ricco mantello eluviale. Tr. 3, (20/7 - 18/10/77). La radura è in via di scomparsa a causa del vigoroso rinnovamento delle specie arboree.

D) Bosco a pino nero: *Orno-Pinetum nigrae,* variante a *Molinia litoralis.* Valle del Rio Simon, vers. E della Punta Force Diame, sotto St.lo Breisi, sommità di sperone roccioso calcareo. Altitudine: m 925; esp. SE, incl. 36°; terreno a rendzina. Copertura arborea: < 70%. Tr. 5, (20/7 - 18/10/77).

E) Consorzio misto faggio-pino nero e pino silvestre (ecocline tra *Carici (albae)-Fagetum* ed *Orno-Pinetum nigrae*). Valle Rio Simon, destra orografica, di fronte a C.ra di Tamaruc. Altitudine: m 935; esp. É; incl. 28°; terreno: rendzina brunificata. Copertura arborea: 80-90%. Tr. 8, (20/7 - 18/10/77).

F) Faggeta fresca di pendio: Valle Rio Simon, poco a monte di Casera La Cite. Altitudine: m 1060; esp. O (biotopo però molto ombroso a causa della sua posizione fortemente incassata nella valle); incl. 20-22°; terreno: rendzina maturo. Copertura arborea: 100%. Tr. 6, (20/7-18/10/77).

G) Fustaia coetanea di abete bianco, quasi pura, con scarso sottobosco. Valle del Rio Alba, Conca del Vualt, (ex part. 126). Altitudine: m 1070; esp. ENE; terreno: terra bruna; substrato: detrito morenico dolomitico o calcareo dolomitico. Copertura arborea 95-100%. Tr. 10, (22/9/72 - 27/5/73).
Note biologiche: densità molto alta di *Formica* gr. *rufa (aquilonia).*

H) Faggeta a ceduo ed alto-fusto, probabile variante più fresca, con rade matricine di

abete bianco. Taglio raso negli anni 1920-1925. Val Alba, Conca del Vualt (ex part. 127). Altitudine: m 1085; esp. E; incl. 20°; terreno: rendzina tendente a terra bruna; substrato: detrito morenico dolomitico. Copertura arborea: 95-100%. Tr. 10, (22/9/72 - 27/5/73).
Note biologiche: moderata presenza di *Formica* gr. *rufa (aquilonia).*

I) Mugheta su pendio esposto a solatio. Val Alba, Creste di Gleris presso Forcella della Vacca. (*Erico-Mugetum* con denso sottobosco ad *Erica, Vaccinium* e rari *Rhododendron*). Altitudine: m 1795; esp. SSO; incl.: ~30°; terreno a rendzina, con tendenza all'accumulo di humus grezzo (tangelrendzina). Copertura del mugo: >80%. Tr. 7, (15/6 - 12/8/76).
Note biologiche: densità elevatissima di *Formica* gr. *rufa (aquilonia).*

J) Formazioni erbacee di cresta (stadi ad *Erica* intercalata a gramineti a bassa copertura, con *Sesleria varia, Dryas* e *Carex firma*). Val Alba, vetta del M. Gleris. Altitudine: m 1890; esp. SSO; incl. ~28°; terreno: da rendzina a protorendzina. Copertura totale: 80%. Tr. 4, (15/6 - 12/8/76).

K) Piccola chiazza a *Carex firma* e *Sesleria varia* pioniera su detrito dolomitico in ambiente più innevato dell'orizzonte subalpino, ("combe de neige"). Pressi di F.lla della Vacca. Altitudine: m 1790; esp. NO-ONO; incl.: 30°; terreno: litosuolo-protorendzina alpina. Copertura erbosa: <70%. Tr. 3, (15/6 - 12/8/76).

L) Forcella Fondariis, raccolta diretta di 1/2 ora in ambiente variato, lungo il sentiero che porta alla piccola sella. Radi mughi e rododendri intercalati a tratti a vegetazione erbacea rada, pioniera su un cono detritico esp. a bacio. Altitudine: m 1720; esp. NNO; incl.: 28°; terreno: da rendzina a litosuolo. Data: 9/9/77.

Le altre raccolte dirette, eseguite sporadicamente durante le escursioni, vengono documentate, se necessario, nell'esposizione dei risultati.

Risultati

a) Parte ecologica

Il complesso delle raccolte eseguite è ordinato per biotopo in tabella I e riguarda circa 1350 esemplari. I numeri si riferiscono ad un indice detto "densità di attività" ("Aktivitätsdichte" di Heydemann), corrispondono al numero di esemplari catturato da

Tab. I - Risultati quantitativi e qualitativi delle principali raccolte effettuate nel comprensorio Val Alba-Rio Simon. Le notazioni ecologiche di ciascuna specie tengono conto, per quanto oggi possibile, della completa ecologia di areale e sono basate, per quanto riguarda l'Europa settentrionale e media, soprattutto su LINDROTH (1945); BURMEISTER (1939); THIELE (1977). I numeri delle specie ripicole si riferiscono ad una raccolta oculare di 1/2 ora.

- *A comparison of the results in all the habitats of this investigation. The numbers mean individuals/trap/10 days. The beetles of standort A (stream banks of the Rio Simon) were hand-collected during half an hour. The ecological features of the species regard, so as possible, their whole geographical range and are supported especially by LINDROTH (1945); BURMEISTER (1939) and THIELE (1977). Trapping sites are described at page 169.*

TABELLA I	cono detritico	c. de neige subalpina	creste erbose	mugheta	faggeta	faggeta	abetaia	faggio-
	L	K	J	I	F	H	G	
! *Leistus apfelbecki imitator*		0.06						
Nebria diaphana venetiana	+	0.06						
Carabus alpestris			0.30					
Pterostichus schaschli	+	(+)						
Trechus longulus longulus	+	(+)						
Abax beckenhaupti carnicus	+	0.22	0.30					
Pterostichus schmidti	+	0.34	0.09					
Harpalus quadripunctatus		0.06						
Cymindis vaporariorum		0.17	0.17					
Trichotichnus laevicollis	+	1.53	0.04					
! *Harpalus fuliginosus*		0.11	0.22	0.03				
! *Calathus micropterus*	+	0.06	0.34	0.05				
! *Leistus nitidus*				0.12				
Carabus creutzeri			0.99		0.18			0.
Pterostichus unctulatus		0.22	0.60	0.22		0.10	0.44	
Pterostichus metallicus			0.09		0.83	3.36	0.32	0.
! *Carabus carinthiacus*						0.03		
Cychrus angustatus					0.13			
Cychrus attenuatus					0.26			0.
! *Platyderus rufus transalp.*			0.04		(+)			
Abax ater inferior					1.15	0.21		1.
! *Abax parallelepipedus*					0.22	0.23		3.
! *Molops piceus*					0.24	0.16	0.14	0.
! *Carabus hortensis*								
! *Carabus coriaceus*								
! *Laemosthenes janthinus*								
! *Carabus convexus*								
! *Harpalus marginellus*								0.
! *Carabus germari savinicus*								
! *Badister bipustulatus*								
! *Amara convexior*								
! *Amara nitida*								
! *Amara communis*								
! *Poecilus coerulescens*								
! *Harpalus rubripes*								
! *Calathus glabricollis*								
Cicindela campestris								
! *Nebria jockischi*								
! *Bembidion ruficorne*								
! *Bembidion tibiale*								
! *Bembidion geniculatum*								
! *Bembidion longipes*								
ATTIVITÀ TOTALE		2.87	3.19	0.42	3.02	4.10	0.89	5.
ESPOSIZIONE	NNO	NO-ONO	SSO	SSO	O	E	ENE	
ALTITUDINE	1720	1790	1890	1795	1060	1085	1070	9
TOT. ESEMPLARI	15	50	74	17	163	234	51	4

...ggio -p. nero	pineta	altre pinete	pascolo casera	mesobrometo	rive torrente	GRUPPO	
E	D	D_1	C	B	A	Corologico	ECOLOGIA
						I din.	praticolo culminale criofilo
						I	a.-montano-culminale criofilo
						I	praticolo culminale (caratt.)
						I	praticolo culminale igrofilo (caratt.)
						I	praticolo a.-montano-culminale, igrof.
						I	praticolo a.-montano-culminale (caratt.)
						I	alto-montano-culminale
						IV	euritopo montano-culminale, igrofilo
						IV	euritopo xerofilo-microtermo
			0.07			II	euritopo montano-subalpino, igrofilo
						V	euritopo xerofilo
						V	silvicolo (con sottob. a *Vaccinium*)
						II	silvicolo a.-mont. (sp. differenziale)
.31	0.02		0.04			I	(orig. silvicolo) eurizonale microtermo
						II	a.-montano-culminale
.67			4.07			II	silvicolo montano-subalpino
						I	silvicolo a.-montano-subalpino
			0.04			II	(orig. silvicolo) montano-culminale
.49	0.20		0.30			II	silvicolo submontano-subalpino
			(+)			III	euritopo xerofilo montano
15	0.53	+	0.41	0.11		III	eurisilvicolo
18	0.91	+	0.11			I	eurisilvicolo submontano-subalpino
17		+	0.04	(+)		II	eurisilvicolo
	0.08					III	eurisilvicolo mesofilo
		+				III	eurisilvicolo mesofilo
			0.04			I	euritopo mesofilo montano
			0.04			IV	euritopo termofilo
01			0.07			II	termofilo montano, euritopo
			0.63			IV	euritopo, mesofilo
			0.04			V	euritopo, igrofilo
			0.30	0.11		IV	praticolo, termofilo
			0.04			IV	praticolo, termofilo
			(+)			IV	praticolo, termofilo
			(+)			IV	praticolo, mesofilo
			0.04	(+)		IV	euripraticolo, termofilo
				0.77		I din.	praticolo, termofilo
			(+)			V	praticolo, termofilo
					9	II	ripicolo montano-subalpino
					3	II	ripicolo eurivalente
					34	III	ripicolo rive ghiaiose
					9	III	ripicolo montano
					1	II	ripicolo montano
97	1.75		6.26	1.00			LEGENDA: + - raccolta oculare
E	SE	varia	S-SSO	SSO	varia		(+) - raccolta oculare in amb. uguale
							din. - geonemia dinarica
35	925	500	1000	810	950		! - sp. nuova per la località
30	79	10	169	9	56		I gruppi corologici I-V sono spiegati in tab. II.

una trappola in un lasso di tempo di 10 giorni (media di più trappole in un dato periodo di esposizione) e sono quindi comparabili tra loro. Fanno eccezione i rilievi qualitativi D_1 ed L (raccolta oculare, segno +) ed il semiquantitativo A (dove le cifre si riferiscono ad una raccolta di 1/2 ora).

PASCOLI MONTANI — I popolamenti censiti si sono rivelati strettamente connessi alle caratteristiche topografiche, pedologiche e vegetazionali delle stazioni. I pascoli di bassa quota attorno alle casere (biotopo C) mostrano punte massime di molteplicità specifica (16 spp.), risultando le loro comunità dalla compenetrazione di elementi silvicoli dei boschi circostanti e da numerose specie praticole mesofile e termoxerofile. Queste ultime sono in genere alate e mostrano buona attitudine al volo (alto potere di dispersione); molte di esse sono proprie, almeno nelle Alpi, di radure in zone tipicamente forestali (es.: *Poecilus coerulescens*). Nella composizione specifica risaltano qualitativamente tipi corologici a vasta distribuzione, euroasiatici o -sibirici e paleartici, rappresentati dai generi *Amara* e *Harpalus*, il cui legame a biotopi prativi è rafforzato anche dalle note preferenze alimentari granivore (LINDROTH, 1949; BRANDMAYR, 1974). La radura di Casera La Cite presenta inoltre tutte le caratteristiche di un pascolo abbandonato in corso di rapido riafforestamento spontaneo. I biotopi sede di successioni ecologiche, anche secondarie, dirette dal prato al bosco presentano spesso massimi di produttività [2], soprattutto se la scarsa estensione delle aree prative facilita la penetrazione delle specie silvicole. L'attività totale registrata nella stazione è infatti la più alta di tutte (6.26), e corrisponde tra l'altro ad una notevole densità di *Carabus germari*, le cui elitre si ritrovano spesso nelle dejezioni o rigurgiti di rospi ed uccelli. L'alta abbondanza del silvicolo *Pterostichus metallicus* (4.07) si spiega

(2) Qui si presume che le catture delle trappole siano grosso modo proporzionali non solo alle effettive densità delle specie ed alla loro mobilità (fatto accettato con riserva per i Coleotteri di piccole dimensioni o ad etologia particolare, HEYDEMANN, 1953, 1964; v. anche THIELE, 1977, pp. 16 e 17), ma anche alle biomasse delle popolazioni. Ciò ha una sua validità soprattutto comparando i valori ottenuti per la medesima specie in diversi biotopi, se si assume che l'influsso dell'intensità di attività e della "resistenza ambientale" siano trascurabili. La distribuzione delle dimensioni corporee delle specie nei campioni è in genere abbastanza uniforme, tale da permettere comparazioni di biomassa basate sulle sole catture. Fa eccezione il biotopo K, privo di grossi *Carabus*, ma con alte abbondanze di spp. piccole, il cui scarso peso corporeo e la cui bassa mobilità sono in genere compensati da una maggior densità effettiva delle popolazioni. Questo metodo consente dunque solamente una grossolana stima delle produttività o "biomasse d'attività" (HEYDEMANN, 1964) dei popolamenti a Geoadefagi, anche se rispecchia abbastanza fedelmente, registrandone l'intensità dei movimenti, l'influenza da essi esercitata sulla rimanente stratocenosi della lettiera e le reali occasioni di predazione dei loro nemici naturali. Per una valutazione corretta dei risultati delle pit-traps vedasi anche FECHTER, 1977.

con le scarse dimensioni della radura e con la tendenza degli adulti ad addensarsi in siti dove l'effetto rugiada sia favorito (BRANDMAYR, dati inediti).

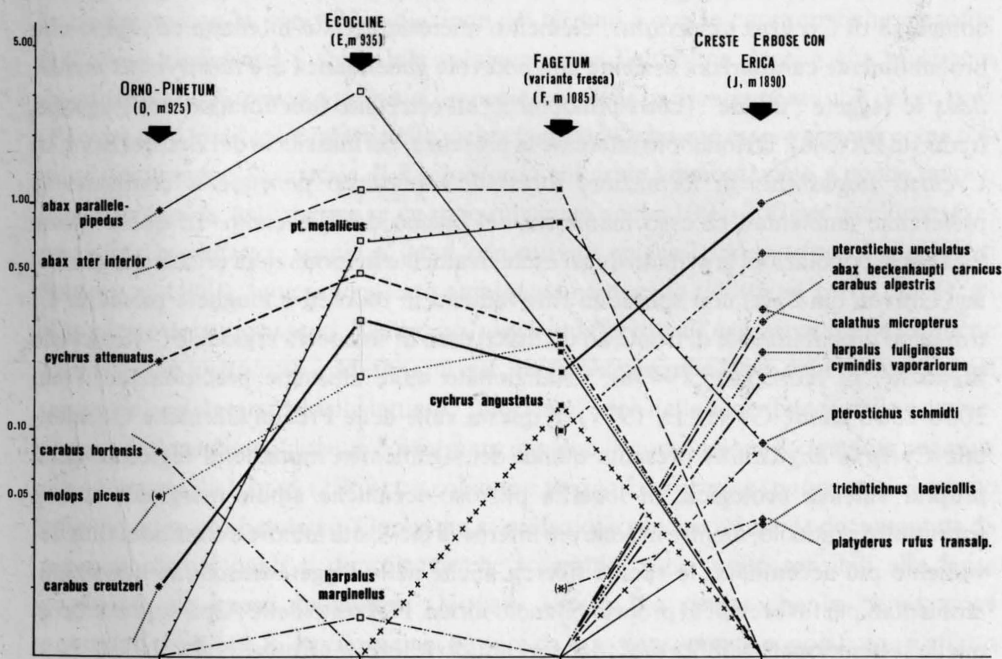
I pascoli più aridi (mesobrometi), estesi soprattutto nelle regioni periferiche del massiccio, mostrano invece catture molto più ridotte (i rilievi andrebbero comunque completati). Compare in essi una specie di notevole interesse naturalistico, *Calathus glabricollis* DEJ., endemismo illirico diffuso lungo il sistema montuoso dinarico.

FORMAZIONI FORESTALI DEL PIANO MONTANO — La valutazione dei dati sulle cenosi a Carabidi delle foreste del piano montano della Riserva Naturale della Val Alba si basa innanzitutto sul confronto con quelli ancora inediti del Prescudin (Prealpi Carniche Occidentali) e con le faggete dell'Altipiano del Cansiglio, censite nell'ambito di un progetto finalizzato CNR (BRANDMAYR, dati inediti). Non mancano studi anche quantitativi per l'Europa Centrale (sintesi in THIELE, 1977, pp. 20-21), per le Alpi Orientali Austriache (solo qualitativi: FRANZ, 1950; KÜHNELT, 1943a) e per

---

Fig. 1 - Variazione dell'abbondanza di alcune specie di carabidi in una sequenza di biotopi montani e subalpini della Val Simon e della Val Alba, avente il significato di gradiente ecologico ed altitudinale. Le abbondanze (scala logaritmica) sono espresse in esemplari/trappola/10 giorni. I punti segnati tra parentesi sono valori di abbondanza della specie in questione riferiti a stazioni diverse appartenenti alla medesima associazione vegetale ottenuti con la medesima metodologia (stesso segno) o con raccolte oculari sotto pietre (segno diverso). I tre primi biotopi rappresentano il gradiente ecologico dai boschi di pino nero termofili su suoli umocarbonati o rendzina (alleanza fitosociol. dell'*Erico-Pinion*) alle faggete su rendzina degradati o terre brune (*Eufagion*) del calcare e delle dolomie. Molte specie trovano il loro optimum nel consorzio misto, forse anche a causa di alcune caratteristiche della stazione (impluvio, maggior profondità del terreno). Esso è caratterizzato dalla comparsa massiccia dei silvicoli igrofilo-microtermi (*Carabus creutzeri*, *Pt. metallicus*). Lungo il gradiente le spp. mostrano diversi gradi di tolleranza, dall'euri- alla stenotopia, e gli andamenti delle abbondanze sembrano legati alle caratteristiche pedologiche ed ecoclimatiche nonché indipendenti tra loro, suggerendo un modello di comunità di tipo "aperto".
La parte destra del diagramma evidenzia invece un confine ecologico netto (ecotono), quello tra le comunità silvicole montane e subalpine ed i biotopi prativi culminali.
Abundance variation of some carabid species along an ecocline of montane forest habitats up to a subalpine open crestline. The numbers on logarithmic scale mean beetles/trap/10 days. Symbols in brackets are values by other methods or from equivalent biotopes. From the left side to the right one: a xerotherm black pine wood on poor soil (belonging to the phytosociological alliance: Erico-Pinion*) — a mixed forest with* Pinus *and* Fagus *on a more gentle slope and richer colluvial soil — a cool* Fagetum *on well drained soil* (Fagion) *— a grassy open crestline with* Erica*-spots. Many cold- and moist-preferent ground beetles, as* Pterostichus metallicus *and* Carabus creutzeri *appear only starting from the mixed forest, as the beech cover becomes of importance. Through this habitat sequence (which means an altitudinal sequence*

qualche limitato settore di quelle Occidentali (AMIET, 1967; anche FOCARILE, 1974). Nel complesso, prima dell'inizio delle nostre ricerche quantitative nell'area carnica, le carabidocenosi forestali di questo settore alpino potevano dirsi sconosciute.

L'Orno-Pineto si è rivelato povero di specie ed individui rispetto a formazioni più evolute dal punto di vista pedologico, quali il consorzio misto pino-faggio o le faggete più fresche. Sono specie dominanti *Abax parallelepipedus* ed *Abax ater*, seguiti a distanza da altri eurisilvicoli quali *Cychrus attenuatus* e da *Carabus hortensis*, largamente diffuso negli orizzonti submontano e montano inferiore del Friuli e della Slovenia, tanto in pinete che in querceti. Interessante la prevalenza, in tutto il massiccio, di *A. parallelepipedus* su *ater*, al contrario di quanto si osserva nelle pinete a pino nero e negli Orneto-Ostryeti (boschi misti termofili a carpino nero ed orniello) del Prescudin, dove *A. ater* è di gran lunga la specie dominante, con abbondanze elevatissime, (sino a 7.36). Ciò si spiega probabilmente con il maggior drenaggio dei suoli e la minor piovosità media della zona del Zuc dal Boor.

too) abundance values of all the species agree with vegetation and microclimatic features, but they behave indipendently each from another, resembling an open community pattern. A very clear cut boundary (ecotone) are to be found between montane forest biotopes and prairie habitats of the (sub-) alpine zone, (right in the figure).

Procedendo dal biotopo D in un ideale "ecocline" verso le maggiori altitudini della Val Simon, incontriamo dapprima consorzi misti di faggio, pino nero e radi pini silvestri (biotopo E). Essi costituiscono aspetti intermedi tra due alleanze fitosociologiche forestali molto diverse tra loro, l'*Erico-Pinion* (al quale, secondo POLDINI, 1969, sono da attribuirsi le pinete carniche) ed il più umido, fresco ed ombroso *Eufagion*. Il grafico di fig. 1 permette di seguire le variazioni dell'abbondanza delle singole specie nel passaggio al più mesofilo consorzio misto. Molte specie eurisilvicole vi si ritrovano in maggior abbondanza, grazie probabilmente al pabulum più abbondante e al microclima più moderato. Elementi più termofili quali *Carabus hortensis* scompaiono del tutto, ed il bosco si arricchisce invece di quelli più igrofili e microtermi, quali *Carabus creutzeri* e *Pterostichus metallicus*, Carabide con massimo di frequenza nelle faggete montane centroeuropee (THIELE, 1977) e molto frequente, seppure non esclusivo, di quelle delle Alpi Orientali Austriache (FRANZ, 1950; KÜHNELT, cit.).

Il passo successivo ci porta in faggete pure dell'alta Val Simon, sopra Cas. La Cite (biotopo F), poco soleggiate e situate su pendii molto inclinati. Assistiamo qui alla comparsa di *Cychrus angustatus*, elemento microtermo alto-montano ed alpino che probabilmente caratterizza assieme alla notevole abbondanza di *Pterostychus metallicus* le faggete "fredde" (corrispondenti $\pm$ all'orizzonte fitoclimatico del Fagetum freddo di PAVARI). Di indubbio interesse la presenza, nel massiccio del Zuc del Boor, di *Cychrus angustatus* in formazioni forestali, soprattutto ponendo a confronto le preferenze ambientali ch'esso manifesta nel bacino del Prescudin. In quest'ultima località le popolazioni gravitano quasi esclusivamente in formazioni erbacee di ghiaione (Gravon dai Salz) con sporadici ritrovamenti in rodoreti e mughete pioniere. Ci troviamo probabilmente di fronte ad un tipico caso di stenoecìa regionale ("Regionale Stenözie" di KÜHNELT, 1943a), condizionato dalle altissime precipitazioni (mm 2000-2500 annui, GENTILLI, 1977) di questa valle delle Prealpi Carniche Occidentali. *Cychrus angustatus* presenta quindi dei significativi mutamenti regionali della propria valenza ecologica: in località piovoso-oceaniche alpino-marginali esso è soprattutto praticolo; mentre in zone più interne, a piovosità minore e continentalità lievemente più accentuata, la specie ricerca anche nelle faggete fresche le condizioni ambientali più favorevoli al proprio bilancio idrico. Nel resto delle Alpi, soprattutto in quelle settentrionali, sembra preferire soprattutto le foreste (BURMEISTER, 1939). Non è questo il primo caso ben documentato di variazione dell'euritopia di un coleottero terricolo dalle catene marginali a quelle centrali delle Alpi Orientali: il gradiente di continentalità crescente verso la zona endoalpina influenza profondamente anche la

distribuzione altitudinale e la "struttura di areale" di *Carabus creutzeri* (BRANDMAYR & BRANDMAYR-ZETTO, 1979). Questo carabo presenta infatti sul Zuc del Boor un modello di distribuzione altitudinale cosiddetto intermedio, simile a quello delle Dolomiti, continuo solo nella parte alta del massiccio, discontinuo ed a "sacche di colonizzazione" gravitativa nelle parti basse, al disotto dei m 1200-1300. La specie manca, infatti, ad esempio, nella faggeta e nell'abetaia presso Cas. Vualt (biotopi G, H), certamente a causa delle minori precipitazioni e forse anche dei substrati molto drenanti di quella parte della riserva (morene würmiane).

La faggeta H, che secondo STEFANELLI (1971) ha subito un taglio raso negli anni 1920-25, presenta un'alta dominanza percentuale di *Pterostichus metallicus*, in analogia con le faggete "fredde" del Prescudin.

L'abetina (G) immediatamente contigua al biotopo precedente e sviluppantesi su di una profonda terra bruna, presenta una carabidocenosi piuttosto anomala: sono infatti presenti solo tre specie, per un'attività totale di solo 0.89 individui/trappola/10 giorni, la più bassa registrata in biotopi forestali montani. Questo fatto è di per se stesso in contrasto con la notevole evoluzione del terreno e con le caratteristiche mesofile dell'abete bianco, ed è spiegabile solamente con l'altissima densità che mostra in questo biotopo *Formica aquilonia*[3], specie tra quelle particolarmente utili del gr. *rufa* (PAVAN, 1961). Mentre infatti nella vicina faggeta H, che può essere assunta come termine di paragone, le operaie di *F. aquilonia* catturate ammontavano a poche unità o decine/trappola, nell'abetina se ne sono rinvenute anche 100 o 200 per bicchiere. *Pterostichus metallicus*, specie a larve con attività epigea (tipo morfoecologico II di SHAROVA, 1960), mostra in questo ambiente una densità ridotta ad 1/10 (tab. I), gli *Abax* sono del tutto assenti. Sembrano invece indifferenti all'aggresività delle formiche *Pterostichus unctulatus* e *Molops piceus*, entrambi però con larve del I tipo, attive nel terreno e negli interstizi della lettiera, "fuori tiro" cioè dalle scorribande delle operaie. Questi dati sembrano dunque confermare appieno la correlazione fortemente negativa già osservata da KOLBE (1968) tra coleotteri terricoli e *Formica* (*polyctena*, in questo caso) in querceto-betuleti in Germania, correlazione successivamente documentata da esperimenti nei quali si dimostrava che i carabidi sono molto sensibili alle ferite provocate da questi Imenotteri (KOLBE, 1969). Ne risulta che la "limitazione naturale" svolta da *F. aquilonia* nei biotopi da essa densamente popolati non è affatto

---

(3) Determinazione basata sul COTTI (1963), confermata anche biogeograficamente dal fatto che *F. aquilonia* sembra essere la specie di gran lunga più frequente nel Comune di Moggio (PAVAN, RONCHETTI & VENDEGNA, 1971).

selettiva, ma tende in generale a dimunuire molteplicità specifica e biomassa di svariate componenti della fauna di lettiera.

Comparando tra loro le produttività (considerate ± proporzionali alle attività totali) dei diversi ecosistemi forestali censiti e facendo astrazione dai casi in cui questa è influenzata da formiche del gr. *rufa*, si possono trarre ancora conclusioni interessanti. Va notato infatti (fig. 2) come il popolamento meno consistente sia quello dell'Orno-Pineto, fenomeno osservato già da FRANZ (1950) per le brughiere alberate ("Heidewälder") ad *Erica* e pino silvestre delle Alpi Settentrionali Austriache, ponendo l'accento sulla grande povertà della loro coleotterocenosi. Anche AMIET (1967) giunge ad analoga conclusione a proposito delle pinete a p. silvestre dell'orizzonte montano delle Alpi Marittime, benchè sia da considerare eccessiva la sua affermazione: «Aux entomologistes désireux d'enrichir une collection je déconsillerai vivement de les visiter: je ne connais guère de milieu où la faune soit aussi désespérément pauvre». Essa è probabilmente dovuta al metodo usato dall'autore francese, cioè la ricerca diretta sotto pietre, che anche negli Orno-Pineti (e nelle stesse faggete su calcare!) della Carnia resta senza esito o quasi, complice la morfologia e la scarsa tenuta idrica del suolo. Le attività totali da noi misurate in pinete con trappole a caduta si aggirano in realtà attorno all'1.75 (D, Val Simon) o al 2.12 (Prescudin), corrispondenti sempre e comunque ad una discreta densità effettiva di Carabidi predatori zoofagi. Nel consorzio misto (E, v. sopra) tale valore sale a 5.75, per ridiscendere a 3.02 nella faggeta di pendio F. Questi valori sono in accordo con i dati quantitativi di SKYSZKO (1974 b), il quale ha dimostrato come in alcuni distretti forestali della Polonia l'abbondanza e la diversità specifica dei Carabidi diminuissero con l'impoverimento delle condizioni del suolo. I terreni umocarbonati delle pinete a pino nero sono infatti ben più primitivi e poveri d'argilla (STEFANELLI, 1967), se paragonati a quelli di consorzi forestali più mesofili.

Di notevole interesse infine la comparazione dei nostri dati, cioè delle biomasse di attività ottenute con trappole, con i dati di biomassa stabile di invertebrati predatori di KACZMAREK (1967). In un Pineto-Querceto essa ammontava a 2.60 kcal/m^2 (media annua), mentre in un ecotono Pineto-Querceto/Alneto, certamente più umido, essa saliva a 5.75. I valori minimi (1.20) si riscontravano poi, in accordo con le nostre osservazioni, in un *Vaccinio(myrtilli)-Pinetum*, biotopo a suolo più povero. Variavano nel medesimo senso anche le biomasse degli animali (invertebrati) saprofagi della lettiera, degli Anfibi Anuri e degli Uccelli, fatto che permette forse di assegnare alle nostre misure indirette di produttività del popolamento a carabidi un valore più generale.

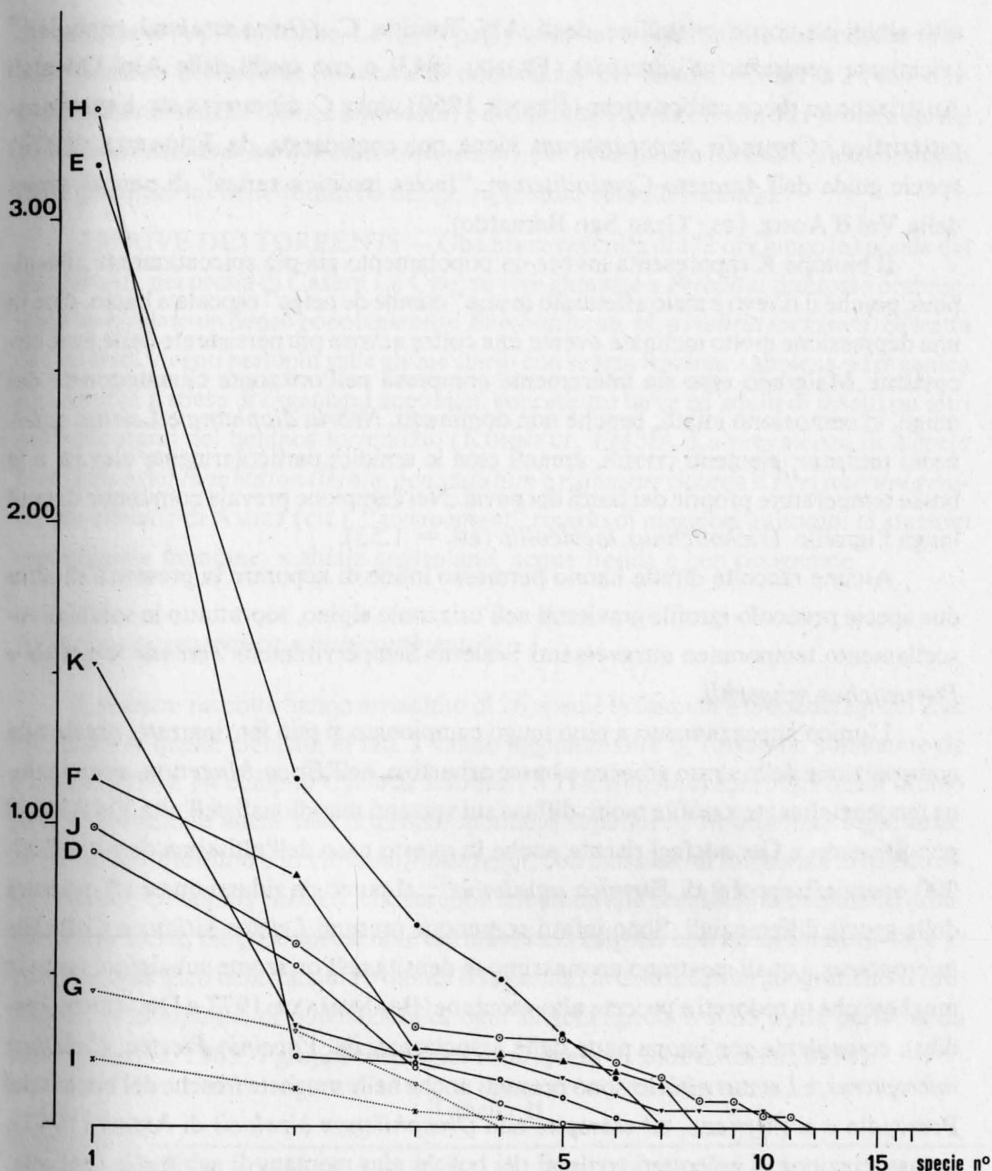
Il problema delle abbondanze relative — Va affrontata a questo punto la questione se gli spettri di abbondanza relativa così ottenuti siano in grado anche di illuminarci sulla distribuzione delle risorse all'interno delle comunità di Geoadefagi censite. Ponendo in ordinate l'abbondanza delle specie ed ordinando la posizione di queste in senso decrescente su di un'ascissa logaritmica (fig. 2) è possibile verificare se esitono per i popolamenti carabidologici della Val Alba le condizioni previste dal modello I (o del "bastone rotto") di MAC ARTHUR (1957, 1960). In tale modello le risorse sono distribuite lungo un gradiente continuo e le specie non si sovrappongono, l'abbondanza di ciascuna di esse viene cioè determinata dalla sua capacità di competere lungo un gradiente unico e continuo di tipi di risorse. In realtà le distribuzioni ottenute in fig. 2, riguardanti soprattutto biotopi a carattere silvicolo, comprendono quasi tutte una o due specie troppo ricche di individui per il modello del bastone rotto, che prevede un andamento delle abbondanze quasi lineare. Ciò conferma anche per i Carabidi la scarsa attendibilità dei modelli di MAC ARTHUR, già messa in dubbio per le comunità di altri gruppi di artropodi del suolo, nematodi, ecc. (RICKFELS, 1976). Va ancora tenuto presente che, anche nei biotopi nei quali l'andamento decrescente delle abbondanze relative è sublineare (es. D, J), le previsioni del bastone rotto possono derivare anche da altri modelli (RICKFELS, cit.), vale a dire che questi andamenti si adattano ugualmente bene a modelli non competitivi. E' invece molto probabile che il modello dei popolamenti a Geoadefagi sia quello di una comunità aperta, nella quale cioè le abbondanze (densità) delle diverse specie *variino indipendentemente* lungo complessi gradienti ambientali, essendo tanto più grandi quanto l'ambiente censito è per esse ottimale. E' quanto abbiamo voluto dimostrare con il grafico di fig. 1, illustrante la variazione delle abbondanze (in scala logaritmica, per esigenze di leggibilità) lungo un ecocline nel quale si passa dall'*Erico-Pinion* all'*Eufagion*, avente al medesimo tempo il significato di gradiente pedologico, ecoclimatico ed altitudinale. In esso le spp. di Carabidi reagiscono primariamente (in accordo con THIELE, 1977) alle condizioni fisiche e microclimatiche del terreno, alla copertura dello strato arboreo, all'altitudine, mostrando un maggiore o minor grado di tolleranza a questi fattori (vedasi, per confronto, fig. 6-5, p. 173 in ODUM, 1973 o fig. 44.7, p. 627, in RICKFELS, 1976). Nelle loro comunità la concorrenza tra specie ha invece un ruolo del tutto secondario (THIELE, cit.).

FORMAZIONI VEGETALI DEL PIANO CULMINALE — Causa le maggiori difficoltà di accesso ai biotopi e le condizioni atmosferiche sfavorevoli degli anni

1976 e '77, il piano culminale non è stato indagato con il medesimo approfondimento di quello montano. I dati quantitativi raccolti in 3 ambienti permettono comunque alcune considerazioni. Va anzitutto tenuto presente che nelle formazioni erbacee d'altitudine si assite ad un brusco cambiamento nella composizione specifica dei popolamenti, evidenziato anche dal grafico di fig. 1, dove si osserva come ben pochi carabidi dell'orizzonte forestale continuino ad essere presenti in densità apprezzabili nelle praterie alpine, eccezion fatta per certi più eurizonali come *Carabus creutzeri, Pterostichus unctulatus* e *metallicus*. Subentrano invece, già nelle creste erbose del M. Gleris (biotopo J), a m 1900 circa, molti elementi caratteristici degli ambienti prativi di altitudine, quali *Abax beckenhaupti carnicus* o delle praterie alpine (*Carabus alpestris*), accanto ad altri xerofilo-microtermi che nell'Europa meridionale, a partire dalle Alpi, presentano un massimo di frequenza nel piano culminale: *Cymindis vaporariorum, Harpalus fuliginosus.* I reperti del biotopo J (che è però un mosaico complesso di tratti nudi a Firmeto intercalati a landa ad erica, il che spiega la notevole incidenza di *Calathus micropterus*) sono interpretabili come un popolamento di "subalpine Felsenheide" sensu FRANZ (1951), cioè di quelle fasce erbose condizionate da fattori topografici e geomorfologici ("edge factors") situate in orizzonti inferiori a quello alpino, in questo caso la fascia del mugo. In esse si ritrovano, ad altitudini minori della media, specie proprie delle facies mesofile o xerofile dei prati alpini, quali *Carabus (Orinocarabus) alpestris* e *Cymindis vaporariorum*. Sono significativi i confronti con i pascoli

---

Fig. 2 - Diagrammi di Mac Arthur di 8 comunità, forestali o subalpine, di popolamenti a carabidi della Riserva Val Alba. In ordinate le abbondanze, in ascisse le specie ordinate su sc. logaritmica secondo valori decrescenti di abbondanza. La figura, oltre a dare un'idea dei tipi molto diversi di dominance-structure rinvenibili nel bacino, permette di distinguere tra comunità non disturbate (H, E, K, J, D) e quelle "limitate naturalmente" da formiche del gruppo *rufa*, (G, I), nelle quali si osservano il minor numero di specie e la minore produttività a livello di coleotterocenosi della lettiera. Popolamenti non disturbati di Carabidi della lettiera non tendono ad uniformarsi al modello del "bastone rotto" (valori molto alti di abbondanza dei dominanti) e le loro abbondanze relative sono piuttosto interpretabili come comunità aperta, dovute cioè ad una variazione indipendente delle densità delle singole spp.

\- *Mac Arthur diagrams of abundances in eight forest or prairie communities in the "Val Alba" Nature Reserve. Ordinate: beetles/trap/10 days. Abscissa: species, ordered according to their decreasing abundances. The letters mean: H - high-trunked* Fagetum *on brown soil; E - mixed tree forest with* Fagus *and* Pinus nigra*; K - little temporary snowy depressions ("combes de neige") with* Carex firma *and* Sesleria varia *on a little talus; F - deciduous* Fagetum *on a steep slope; J - crestline prairie of the subalpine horizon; D - black pine wood* (Orno-Pinetum)*; G - fir wood on*

brown soil (Abietetum); *I* - Pinus mugo-wood (Erico-Mugetum); *for other habitat features see page 169 G and I communities are under the strong influence of* Formica aquilonia *nests and show the lowest abundances. No accordance was found between the abundance patterns of the richest communities and the linear broken stick-model of Mac Arthur, which suggests competitional relationships under the species. Moreover, broken stick-like abundance structures can be obtained from casual (non-competitional) density distributions of "open communities" (RICKLEFS, 1976).*

alto-alpini su rocce cristalline degli Alti Tauri a *C. (Orinocarabus) concolor*[4] (vicariante geografico di *alpestris*) (FRANZ, 1943) e con quelli delle Alpi Orientali Austriache su rocce carbonatiche (FRANZ, 1950), dove *C. alpestris* s.str. è specie caratteristica. *Cymindis vaporariorum* viene poi considerata da FOCARILE (1973) specie guida dell'*Amareto-Cyminditetum*, "facies ipolitica xerica" di pascoli alpini della Val d'Aosta, (es.: Gran San Bernardo).

Il biotopo K rappresenta invece un popolamento già più spiccatamente alto-alpino, poichè il rilievo è stato effettuato in una "combe de neige" esposta a bacio, cioè in una depressione molto inclinata avente una coltre nevosa più persistente delle aree circostanti. Malgrado essa sia interamente compresa nell'orizzonte climatozonale del mugo, vi compaiono infatti, benchè non dominanti, *Nebria diaphana* e *Leistus apfelbecki imitator*, elementi criofili, amanti cioè le umidità particolarmente elevate e le basse temperature proprie dei bordi dei nevai. Nel campione prevale comunque di gran lunga l'igrofilo *Trichotichnus laevicollis* (att. = 1.53).

Alcune raccolte dirette hanno permesso infine di appurare la presenza di altre due specie praticolo-igrofile gravitanti nell'orizzonte alpino, soprattutto in solchi di ruscellamento temporaneo attraversanti Seslerio-Sempervirenteti: *Trechus longulus* e *Pterostichus schaschli*.

L'unico appezzamento a pino mugo campionato si può far rientrare, grazie alla composizione dello strato erbaceo e basso arbustivo, nell'*Erico-Mugetum*, associazione tendenzialmente xerofila molto diffusa sui versanti meridionali dell'alta Val Alba. Il popolamento a Geoadefagi risente anche in questo caso dell'altissima densità (200-300 operaie/trappola) di *Formica aquilonia*[5], al punto da ridursi quasi all'ossatura delle specie differenziali. Sono infatti comunque presenti *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*, i quali mostrano un massimo di densità nell'orizzonte subalpino, tanto in mughete che in rodoreti e peccete alto-montane (BRANDMAYR, 1977 e DROVENIK, inedito), coincidente con buona parte delle associazioni dei *Vaccinio-Picetea*. *Calathus micropterus* e *Leistus nitidus* sono presenti anche nelle mughete fresche del bacino del Prescudin e si ritrovano, ad esempio, nell'*Oreophiletum bicoloris* di AMIET (1967), un'associazione di coleotteri terricoli dei boschi alto-montani di aghifoglie (peccete,

---

(4) Secondo MANDL (1958) e la maggior parte degli AA. recenti sui Tauri vive in realtà *Carabus alpestris* ssp. *hoppei*, essendo *C. concolor* limitato ad alcuni distretti delle Alpi Occidentali. I dati di FRANZ, 1943 si riferiscono dunque alla medesima specie che anche sul Zuc del Boor è da considerarsi caratteristica dell'orizzonte alpino.

(5) Densità tale da rendere particolarmente disagevole e dolorosa la stessa "posa in opera" delle trappole.

abetaie) delle Alpi Marittime. La fig. 3 (pag. 185) pone a confronto le abbondanze ordinate in senso decrescente (struttura di dominanza) dei biotopi vicini I e J (con e rispettivamente senza *Formica aquilonia*) e di una mugheta pure libera da *Formica* sp. del Prescudin (*Rhododendro hirsuti - Mugetum*), per evidenziare i drastici effetti limitanti delle popolazioni delle formiche del gr. *rufa* sulla coleotterocenosi.

LE RIVE DEI TORRENTI — Una breve raccolta di 1/2 ora lungo le sponde del Rio Simon, nei pressi di Casera La Cite, su rive ghiaiose a *Petasites* piuttosto ombreggiate ha rivelato un denso popolamento a *Bembidion* sp. pl. e *Nebria jockischi*. Si tratta di Carabidi viventi perlopiù sulle ghiaie sterili con scarsa frazione sabbiosa od organica e nutrentisi a spese di organismi acquatici, soprattutto larve ed adulti di insetti od altri rappresentanti del benthos torrentizio (KÜHNELT, 1943b). La prevalenza di *Nebria jockischi* e dei *Bembidion tibiale, geniculatum* e *ruficorne* ricorda il *Peryphetum geniculato-tibialis* di AMIET (cit.), "groupement" ripario di maggiori altitudini in stazioni ombreggiate montane, a ghiaie grossolane, acque fredde e ben ossigenate.

b) Parte zoogeografica e paleoambientale

Le nostre raccolte hanno arricchito di 26 specie la faunula a Geoadefagi del Zuc del Boor. A quelle elencate in tab. I vanno aggiunte altre 6, rinvenute solamente da FRANZ (1936): gli eualpini *Cychrus schmidti* e *Trichotichnus knauthi* (quest'ultimo però è rinvenibile anche nell'orizzonte montano superiore); *Notiophilus biguttatus, Bembidion nitidulum* e *Licinus hoffmanseggi*, con massimo di frequenza in quello altomontano; *Cymindis carnica*, che sarebbe infeudata alle brughiere subalpine ad arbusti nani (FRANZ, cit.). Le specie note del massiccio salgono così ad un totale di 48, e lo spettro corologico della faunula è quindi il seguente (le distribuzioni geografiche si riferiscono al complesso di popolazioni di ogni singola specie e sono tratte perlopiù da MAGISTRETTI, 1965; i gruppi corologici sono quelli di BRANDMAYR, 1974):

Tabella II

Gruppo corologico	I	II	III	IV	V
Geonemie	alpino meridionale e/o orientale; stenoend. carnici; spp. dinariche	medio-europeo montano-alpina	europea con ev. app. anatoliche e turaniche	euroasiatica ed eurosibirica	paleartica ed olartica
n° di specie	15	12	8	9	4
%	31,2	25,0	16,7	18,8	8,3

La componente endemica del massiccio risulta elevata, allo stato attuale delle ricerche addirittura prevalente, anche se è da prevedere che in un elenco faunistico completo, comprendente anche le fasce montana e submontana di tutta la parte periferica del gruppo montuoso, i gruppi IV e V sarebbero più consistenti. Le specie a geonemia ristretta meritano quale contingente di maggior interesse naturalistico un'analisi più accurata. Ecco le loro caratteristiche biogeografiche:

STENOENDIMITI[6] carnici: *Cymindis carnica* MÜLLER. (sistema esocarnico nel s. di POLDINI, 1974; M. Raut, loc. classica; M. Pramaggiore; M. Sernio; M. Zuc del Boor; HOLDHAUS, 1954).

EURIENDEMITI:

a) dei "massifs de refuge":

Trechus longulus longulus DAN. (carnico orientale-julico; sp. in toto: veneto-carnico-julico.

b) reimmigranti "a corta distanza" nel s. di HOLDHAUS cit.:

Cychrus schmidti CHAUD. (carnico-julico-caravanchico).
Abax beckenhaupti carnicus GANGLB. (sp. in toto: carnico-caravanchica).
Pterostichus schaschli GANGLB. (veneto dolomitico-caravanchico).
Trichotichnus knauthi GANGLB. (insubrico orientale-julico).

c) reimmigranti "a lunga distanza":

Pterostichus schmidti CHAUD. (alpino orientale meridionale).
Abax parallelepipedus DEJ. (").
Nebria diaphana venetiana POMINI (carnico-julico occ.; sp. in toto: alpino meridionale orientale).
Carabus creutzeri FABR. (alpino orientale meridionale, nord-dinarico).
Carabus carinthiacus STURM (alpino meridionale orientale, nord-dinarico).
Laemosthenes janthinus DUFT. (alpino meridionale).

---

(6) Stenoendemiti, cioè specie endemiche locali (della Carnia, o meglio delle Alpi Carniche come in POLDINI, 1974). Il concetto corrisponde agli "stenotope Endemiten" di HOLDHAUS, espressione che preferiamo non usare, per evitare ogni confusione tra il significato ecologico (=limitata valenza ecologica) e quello biogeografico (geonemia limitata a poche cime, località) del termine stenotopo. Non c'è infatti sempre stretta corrispondenza tra ampiezza della potenza ecologica e quella dell'areale di una specie, anche se i reimmigranti "a lunga distanza" sono in molti casi più euritopi delle altre specie.

Carabus alpestris dolomitanus MANDL (alpino meridionale orientale, veneto/ dolomitico-caravanchico; sp. in toto: alpino orientale).

ENDEMITI DINARICI:

Leistus apfelbecki imitator BREIT (carnico-julico-caravanchico; sp. in toto: dinarica, dalla Carnia all'Erzegovina).
Calathus glabricollis DEJ. (dalle Alpi d'Incaroio sino all'Epiro).

Rispetto ad aree alpino-marginali climaticamente più favorite nel glaciale, risulta evidente l'incidenza preponderante dell'euriendemismo sullo stenoendemismo. Nella Riserva del Prescudin, ad esempio, vi sono tra i Carabidi ben quattro specie stenoendemiche, la cui distribuzione è limitata alle Prealpi Carniche Occidentali (gruppi Alpago-Clautane). Nel complesso M. Cavallo-Altipiano del Cansiglio esse ammontano quasi ad una decina. Nella Val Alba invece ad una sola specie endemica locale (il riferimento è naturalmente l'area carnica, come intesa in POLDINI, 1974) si contrappongono 12 endemiti a gravitazione alpino-meridionale od orientale e due elementi illirici. Tra questi vi sono però 5 specie molto significative dal punto di vista paleoambientale e naturalistico: *Trechus longulus* è infatti da considerarsi endemite dei "massifs de refuge" (HOLDHAUS, 1954) e condivide con *Cymindis carnica* la sua condizione di relitto glaciale, essendo le sue popolazioni tutt'ora confinate esclusivamente ai gruppi montuosi nei quali sopravvissero all'espansione dei ghiacci pleistocenici. Più nutrita invece la schiera dei "reimmigranti a corta distanza" (HOLDHAUS, cit.), cioè di quelle specie che nel postglaciale riuscirono a ricolonizzare soprattutto lungo le traiettorie preferenziali delle creste piccole porzioni dell'area endoalpina glacializzata. Ancora più considerevole, infine, il numero dei "reimmigranti a lunga distanza", cioè di quegli euriendemiti che condividono con molti rappresentanti del gruppo corologico II una discreta fin notevole capacità di riespansione postglaciale dell'areale, connessa ad una più ampia valenza ecologica e ad un maggior potere di dispersione delle popolazioni. La suddivisione da noi operata, basata in gran parte sulle asserzioni di HOLDHAUS, è naturalmente schematica e presuppone una rigida tipizzazione laddove in realtà la storia pleistocenica e postglaciale di ogni specie possiede caratteristiche sue proprie, al punto che le categorie considerate sono collegate da tutti i gradi e sfumature intermedi possibili.

Contribuiscono inoltre a rafforzare l'interesse zoogeografico del Zuc del Boor due specie illiriche sinora non segnalate per questo massiccio. *Leistus apfelbecki* ssp

imitator BREIT è la sottospecie settentrionale (MÜLLER, 1926; LAZORKO, 1954) di un Carabide orofilo diffuso dalla Bosnia e dall'Erzegovina alle Dolomiti di Lienz, già noto per le Alpi di Moggio dal vicino M. Sernio (FRANZ, 1932). La fig. 2 riassume le attuali conoscenze sulla distribuzione geografica di *Leistus apfelbecki* ssp. *imitator* nelle Alpi Carniche e Giulie ed è basata sui dati geonemici di HÖLZEL (1958), integrati con la località inedita del M. Snežnik (M. Nevoso, Slovenia, legit Cassola, coll. Vigna, Istituto di Zoologia, Roma). La presenza di *Leistus apfelbecki* nell'area carnica data sicuramente dal prequaternario, essendo i *Leistus* del sottogenere *Oreobius* distribuiti oggi in modo discontinuo (insulare) su vaste aree montuose dell'Europa Meridionale (Pirenei, Appennini, Carpazi, Dinaridi) scarsamente interessate dal fenomeno glaciale (vedi cartina in HORVATOVICH, 1971).

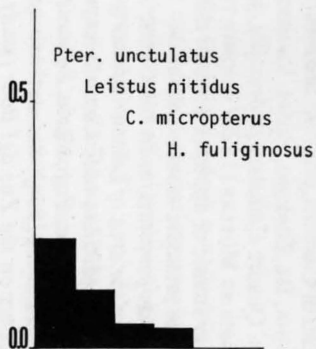
E' poi risultata inedita per la Carnia una seconda specie illirica, *Calathus glabricollis* DEJEAN, nota sinora dalla Venezia Giulia e dalla Slovenia Occ. alla Grecia. La sua distribuzione non si arresta dunque all'Isonzo, noto limite nordoccidentale di diffusione dell'elemento illirico in molti gruppi terricoli, ma arriva almeno sino alle Alpi di Moggio, dove risulta abbondante nei pascoli intorno a Riolada (Val Alba) ed in quelli sopra Ovedasso e Roveredo (St.li Sacout e Sterpeit). Il fatto che una specie a distribuzione dinarica o egeica sia presente in Carnia nello stesso ambito altitudinale dell'Orno-Pineto, e precisamente in pascoli derivati soprattutto da tagli a spese di questa formazione boschiva che POLDINI (1969) ha dimostrato possedere nello strato erbaceo una notevole percentuale di elementi illirici, appare piuttosto significativo. Le Alpi di Moggio si trovano in effetti in quella partizione del cosiddetto "sistema esocarnico" di POLDINI (1974) definita ad influenza julico-illirica. La presenza di *Calathus glabricol-*

Fig. 3 - Abbondanze e strutture dei popolamenti di Carabidi di biotopi subalpini delle Alpi Carniche, evidenziante l'azione di *Formica aquilonia* nell'*Erico-Mugetum* del M. Gleris, comparato alle creste erbose con stadi ad *Erica* adiacenti e con il *Rhododendro (hirsuti)-Mugetum* del Prescudin, entrambi privi di formiche del gr. *rufa*. Nell'*Erico-Mugetum* resistono alla limitazione naturale operata dalle formiche solo le specie con larve attive sotto la superficie della lettiera ed aventi optimum nel subalpino ed i permeanti *Leistus nitidus* e *Calathus micropterus*, i quali nelle Alpi si possono considerare differenziali dei *Vaccinio-Picetea*.

- *Abundance structrure of carabid coenoses in some subalpine habitat of the Carnic Alps, showing the strong influence of ants of the* Formica rufa-*group,* (Formica aquilonia) *in the xerophilic* Erico-Mugetum *(trapping site I).* Leistus nitidus *and* Calathus micropterus, *a couplet of differential species of alpine* Vaccinio-Picetea, *are in this biotope the almost only survivors. In the middle: trapping site J, where only few ants have been caught; right in the figure: the more hygrophilic* Rhodoro-Mugetum, *from a trapping site in the Carnic Prealps, Prescudin Nature Reserve, Cellina Valley, where no ants have been caught.*

0.5

0.0

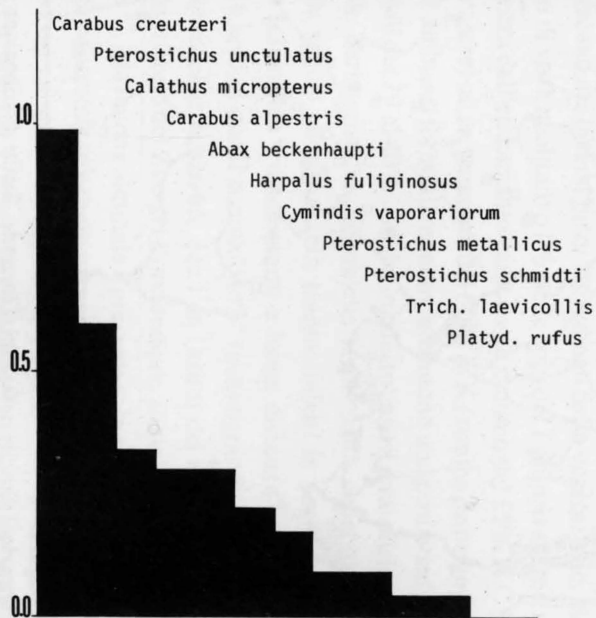
Pter. unctulatus
Leistus nitidus
C. micropterus
H. fuliginosus

Erico-Mugetum

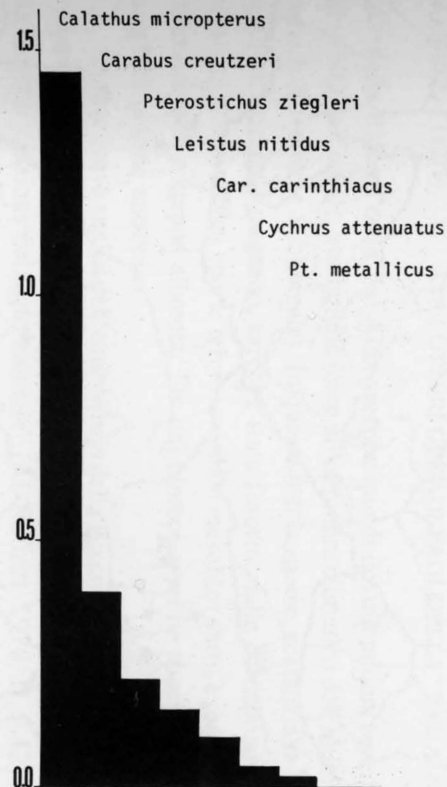
tr.7, gg.58; att. tot. 0.42

1.0

0.5

0.0

Carabus creutzeri
Pterostichus unctulatus
Calathus micropterus
Carabus alpestris
Abax beckenhaupti
Harpalus fuliginosus
Cymindis vaporariorum
Pterostichus metallicus
Pterostichus schmidti
Trich. laevicollis
Platyd. rufus

Creste erbose M.GLERIS

tr.4, gg. 58; att.tot: 3.19

Mugheta M.MESSER

tr. 5, gg.102; att.tot. 2.34

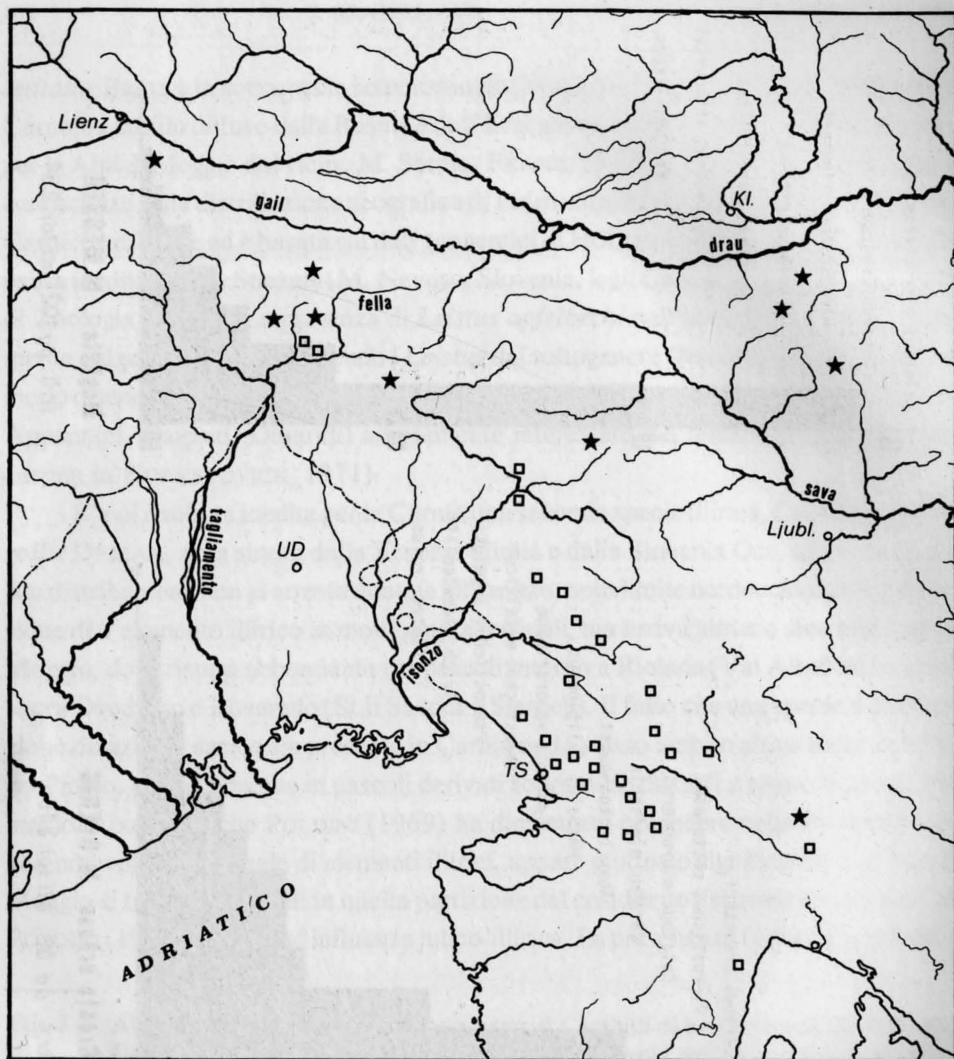



Fig. 4 - Penetrazioni illiriche nelle Alpi d'Incaroio. Stelle: distribuzione geografica di *Leistus imitator* (= *L. apfelbecki* ssp. *imitator*) secondo HÖLZEL (1958), integrata con dati inediti di CASSOLA per il M. Snežnik (M. Nevoso, Slovenia, YU, 14/VIII/1973) coll. VIGNA, Ist. Zoologia, Roma. La specie in toto è diffusa dalla Bosnia alle Alpi Carniche. Quadri: *Calathus glabricollis*, geonemia delle sue popolazioni più settentrionali basata su MÜLLER (1926) e nostre raccolte. Le Alpi di Moggio rappresentano, allo stato attuale di approfondimento delle ricerche, il limite nord-occidentale di questa specie praticola montana dinarica.

Illyrian penetrations in the Carnic Alps around Moggio Udinese. Stars: northern part of the area of Leistus imitator (= Leistus apfelbecki *ssp.* imitator)*, localities by HÖLZEL (1958) and F. Cassola, unpublished. The whole of area ranges from Carnic Alps to Bosnia, Yugoslavia. Squares:* Calathus glabricollis*, northern part of the area by MÜLLER (1926) and author's catches. This montane meadow-dwelling beetle reaches on the Zuc del Boor (study area) the northwestern limit of its area.*

lis[7] nella Riserva della Val Alba sarebbe quindi dovuta ad una recente espansione verso NO dell'areale, attribuibile forse all'optimum climatico dell'ultimo postglaciale (periodi Atlantico e Subboreale). In queste fasi la specie, sostanzialmente praticola e legata all'orizzonte montano, sarebbe stata favorita dalla corrispondente maggior estensione di formazioni aperte termoxerofile o mesofile (xero- e mesobrometi) e della "Waldsteppe" o steppa alberata. Da tali biotopi avrebbe successivamente invaso i pascoli di origine antropica.

Questa breve analisi dell'endemismo della Riserva Naturale Vualt-Rio Alba non si risolve solamente nel suo aspetto zoogeografico, benché esso sia di per sè sufficiente alla caratterizzazione del "sito naturale" (MARCUZZI, 1978, II, p.42) rappresentato dal parco nella sua interezza. All'interno di esso è interessante osservare come gli endemiti si distribuiscano nei diversi piani altitudinali della vegetazione, cioè nei biotopi censiti. Dal punto di vista qualitativo (% delle spp. del I gruppo sul tot. spp. del popolamento), l'incidenza dell'endemismo varia da un minimo del 15% in C (prati e radure antropiche delle casere) ad un massimo del 50% in K (combe de neige prativa subalpina su detrito). Gli ambienti forestali montani assumono una posizione intermedia, con percentuali variabili dal 29 al 40%. Anche in questo caso il dato più importante è costituito ancora dalle caratteristiche dinamiche (cioè dalla capacità di ridispersione postglaciale) delle specie endemizzanti: mentre infatti in prati e foreste del piano montano vi sono solamente "reimmigranti a lunga distanza", nei biotopi prativi di quello culminale e solo in quelli compaiono i "reimmigranti a corta distanza" (*Abax beckenhaupti, Pterostichus schaschli,* ecc.) ed i relitti dei massicci di rifugio.

Anche sul massiccio del Zuc del Boor dunque, analogamente a quanto constatato per il Prescudin [8], è la fauna culminale a presentare la geonemia più ristretta. L'orizzonte delle faggete e forestale in genere manca invece dello stenoendemismo geofilo e lapidicolo altrove così caratteristico, specie nei distretti alpino-marginali sul tipo del Cansiglio, del M. Cavallo, del Tramontino, ecc. Ricerche apposite, svolte a più riprese nei biotopi G e H e nelle loro immediate adiacenze, sollevando grosse pietre poste in

---

(7) Gli esemplari raccolti presentano caratteristiche morfologiche simili a quelle delle popolazioni più settentrionali dell'areale, forse un po' più accentuate che altrove (pigmentazione meno intensa, zampe rosse molto chiare, paramero destro stiliforme con uncino apicale di maggiori dimensioni, parte distale del lobo mediano dell'edeago snella e lievemente strozzata prima dell'apice).

(8) Nella Riserva Naturale del Prescudin, che risente della vicinanza di una delle più importanti aree di rifugio delle Alpi Meridionali Orientali, quella M. Cavallo-Cansiglio, in formazioni erbacee di ghiaione a carattere altoalpino la categoria corologica I raggiunge valori sino all'86,7%, con un'incidenza di endemiti dei massifs del 33,3%.

canaloni ed impluvi, non hanno rivelato un solo rappresentante del genere *Trechus* (o altro Carabide geofilo od endogeo), benché ed esse abbia partecipato a più riprese anche il sig. Egon Pretner di Postumia, (Istituto per le Ricerche Carsiche dell'Acc. Jugoslava delle Scienze), noto ed esperto biospeleologo. Il criterio della presenza o assenza di Carabidi Trechini più o meno stenoendemici (e di Coleotteri endogei di altre famiglie) nell'orizzonte forestale è stato spesso impiegato da studiosi austriaci (HÖLZEL, 1957; 1958) per valutare l'impatto del glacialismo su di una data superficie montuosa, sulle orme delle considerazioni di HOLDHAUS (1954) sulla storia quaternaria delle faune europee. I nostri risultati portano quindi a concludere che mentre la fauna d'altitudine del Zuc del Boor possiede ancora un notevole carattere rifugiale, quella dell'orizzonte montano appartiene già all'area "devastata" centroalpina. La coltre di ghiacci avrebbe cioè portato all'estinzione quella frazione di coleotteri terricoli dotata di minor mobilità e più specializzata all'ambiente edafico, vivente sino al Pleistocene nei terreni dell'orizzonte forestale della Val Alba. Entrambe le rappresentazioni cartografiche più recenti del glacialismo nella zona del Zuc (CASTIGLIONI in DAINELLI, 1940; GORTANI, 1959) concordano in effetti nell'attribuire alla sua coltre glaciale würmiana un'altitudine media di m 1500 s.l.m. In quella più dettagliata di CASTIGLIONI le vedrette ed i circhi sembrano aver raggiunto i m 2000 nell'alta Val Alba (dint. Cas.Chiavals) e nell'alta Val Simon. Al di sopra della distesa ghiacciata l'ambiente era molto probabilmente quello dei nunatakker, cioè delle cime isolate dai ghiacci, ed è nelle sue fasce prative meglio esposte e più facilmente soggette allo scioglimento estivo della coltre nevosa che hanno potuto "svernare" i rappresentanti più significativi della componente endemica alticola.

Le cenosi forestali di versante e di fondovalle si sarebbero successivamente ricostituite, anche se meno ricche di quelle non glacializzate [9], grazie a due correnti colonizzatrici principali (BRANDMAYR, 1975), una proveniente dagli orizzonti di alta quota del massiccio (es.: *Carabus creutzeri*, cfr. BRANDMAYR & ZETTO BRANDMAYR, 1979; *Cychrus angustatus*, *Pterostichus unctulatus*), l'altra dalle zone collinari e planiziali poste ai margini della catena alpina (es.: *Carabus coriaceus*, *C. hortensis*, *Abax ater*). I nostri dati sulla relativa povertà di specie dei popolamenti forestali terricoli della Val Alba sono del resto in accordo con quanto osservato da FRANZ (1950) per le cenosi delle faggete delle Alpi Orientali Austriache e non mancano osservazioni

---

(9) Faggete non glacializzate come si rinvengono oggidì in Pian Cansiglio od in Selva di Tarnova (Trnovski Gozd, Slovenia Occ.) presentano popolamenti a Carabidi costituiti da un minimo di 12 sino a 25 entità tassonomiche, con notevole incidenza di endogei e geofili dei generi *Trechus*, *Orotrèchus*, *Anophthalmus*, *Reicheiodes*, ecc.

analoghe, anche se puramente zoogeografiche, sul popolamento faunistico delle Dolomiti (MARCUZZI, 1956).

Resta infine da interpretare nel suo corretto significato la notevole diversità specifica di radure antropiche (biotopo C) distribuite attorno a casere, spesso ultimi residui di più estesi pascoli successivamente riguadagnati dal bosco o dai rimboschimenti artificiali. La molteplicità in esse osservata non è notevole di per sè (mesobrometi montani illirici possiedono nelle loro varie facies sino a 60 Carabidi diversi, BRANDMAYR, 1974), ma diviene interessante se comparata all'assoluta mancanza di specie esclusivamente praticole (soprattutto *Amara, Harpalus,* ecc.) delle steppe basso-montane a *Molinia* del Prescudin. Il fatto era stato da noi interpretato attribuendo alla coleotterofauna di quel bacino un carattere strettamente forestale, a conferma dell'origine secondaria di dette "steppe", originate dalla distruzione di Orno-Pineti e Orno-Ostryeti, in mancanza di una consistente ricolonizzazione postglaciale della valle ad opera di specie termofile di formazioni aperte. La discreta complessità strutturale dei popolamenti a Geoadefagi di radure montane del Zuc del Boor, che sembra del resto essere la regola per molte valli carniche, dipende probabilmente da un complesso di fattori i cui singoli apporti sono difficilmente discernibili.

Il più importante fra questi è forse la vicinanza dell'ampio solco vallivo del Fella, a sua volta collegato da un lato a quello ancora più largo del Tagliamento, dall'altro al vastissimo sistema della Drava, e costituente perciò una direttrice preferenziale dei flussi di ricolonizzazione postglaciale. Non è inoltre da escludersi (per il Zuc del Boor) una maggiore antichità ed intensità dell'intervento zooantropico, testimoniato oggi dalle numerose casere e stavoli abbandonati o in via di abbandono. Molti AA. sono oggi concordi nell'affermare che le tradizionali attività agro-silvo-pastorali delle comunità umane, con la loro azione stabile nel tempo e graduale nello spazio, abbiano contribuito in misura notevole all'aumento generale della diversità specifica mediante la creazione ed il mantenimento di estesi ecoclini, (leggasi WESTHOFF, 1971). La stessa produttività dei residui di radura antropica è maggiore di quella dei boschi circostanti e sarebbe interessante un confronto anche per altri gruppi di animali (uccelli, anfibi), allo scopo di verificare se anche per essi esista un maggior addensamento di specie ed individui, in parte certamente condizionato dal più ricco pabulum ad invertebrati e dall'effetto-margine.

Il terzo fattore di arricchimento delle radure è infine costituito dalla maggiore eliofilia e secchezza dei boschi submontani e basso-montani del massiccio (in confronto al Prescudin). Ciò permette a questi boschi di fungere da serbatoio di specie praticole o euritopo-xeroterme a bassa densità, pronte a colonizzare ogni varco antropico dovuto

al disboscamento o eventuali radure naturali. Analogamente, in considerazioni paleoambientali sulla relativa ricchezza in Carabidi di prati aridi (*Brometalia*) del paesaggio vulcanico dell'Eifel, BECKER (1975) spiegava il fenomeno ammettendone la migrazione dai rifugi quaternari quali elementi di un'originaria fauna di boschi misti xerotermofili.

Conclusioni

I dati 1972-77 da noi raccolti sulla composizione qualitativa e quantitativa delle cenosi a Carabidi del Zuc del Boor danno appena un'idea di come essi si articolino nei diversi orizzonti altitudinali e di vegetazione. Ciò nondimeno appare evidente lo stretto legame tra caratteristiche della vegetazione e della stazione più in generale e componente di varietà e struttura dei relativi popolamenti. Possiamo senz'altro concludere che ad ogni tipo di paesaggio vegetale, pedologico e geomorfologico corrisponda una determinata fisionomia dell'associazione di Carabidi della lettiera in esso presente. Il riferimento al paesaggio è a nostro avviso essenziale in uno studio del genere, poichè in questo concetto, di tipo sostanzialmente geografico, studiosi di discipline diverse, ma aventi in comune un medesimo fine, la gestione del territorio, possono avere un punto d'incontro. Non si tratta certo di una considerazione originale, in quanto già molti AA. hanno posto l'accento sul paesaggio quale oggetto di studio per una pianificazione del territorio (paesaggio globale di GIACOMINI; sintesi ecologica di paesaggio naturale ed antropico, MARCUZZI, 1978; "Landschaftsökologie" di LESER, 1976, tanto per citarne alcuni).

Benché la componente animale sia sempre indicata come essenziale o perlomeno importante negli ecosistemi del paesaggio terrestre da tutti gli AA., possiamo affermare con LESER, cit., pag. 153, che: "nell'ecologia del paesaggio le comunità animali hanno avuto sinora ben piccola parte nella delimitazione e nella determinazione del contenuto delle unità ambientali". Si è così trascurato, secondo il medesimo A., "il valore indicatorio degli animali e/o delle loro comunità ("Gesellschaften"), che sono uno strumento importante nello studio dell'ecologia del paesaggio..." grazie alla "...reazione relativamente rapida che gli animali presentano nei confronti di mutamenti dell'assetto paesaggistico complessivo". A tali propositi si frappongono però gli ostacoli spesso quasi insormontabili delle difficoltà metodologiche e le scarsa conoscenza delle valenze ecologiche singole (THIELE, 1974), base indispensabile per una valutazione corretta del dato biocenotico. Nel nostro paese poi la situazione è aggravata dalle notevoli la-

cune delle conoscenze faunistiche, specie per gli ambienti di montagna (LA GRECA, 1969) e dalla scarsa diffusione delle ricerche ecologiche (MARCUZZI, 1978).

E' dunque prematuro, in base ai nostri dati, trarre conclusioni definitive sulla situazione coleotterofaunistica della Riserva Naturale del Zuc del Boor, ma un primo confronto può essere tentato basandosi sui dati inediti del Prescudin, l'area carnica sino ad oggi meglio investigata nelle sue cenosi a Geoadefagi. Ciò costituisce anche un primo tentativo di saggiare la validità del "sistema regionale dei modelli degli ambienti naturali" proposto da QUERINI (1974) dal punto di vista zoologico. Le conclusioni qui esposte sono ordinate secondo uno schema simile a quello delle "Schede relative agli ambiti di tutela ambientale e naturalistica perimetrati per l'elaborazione del P.U.R.(10)" con riferimento alla zona A 9 (vol. I, Zuc del Boor), per facilitare un loro eventuale inserimento totale o parziale in una nuova schedatura. Le voci non strettamente faunistiche contengono indicazioni ricavate dallo studio della fauna e delle sue comunità.

SISTEMA Regione alpina
ZONA A 9
DENOMINAZIONE Zuc del Boor (in particolare: Foresta Vualt-Rio Alba, proprietà dell'Azienda Regionale delle Foreste del F.-V.G.).

C.2. *Orografia e clima*: la foresta Vualt-Rio Alba comprende due subunità ben distinte dal punto di vista macroclimatico: 1) la Valle del Rio Simon, a precipitazioni più elevate ed impronta oceanica. Ciò è in accordo con la presenza, anche in pinete a pino nero e comunque in molti consorzi meso-xerofili di abbondanti carabidi elicofagi (*Carabus creutzeri* e *Cychrus attenuatus*) e con l'assenza o rarità di formiche del gr. *rufa*. 2) viceversa, nell'alta Val Alba, il clima ha probabilmente un carattere più continentale, gli elicofagi si concentrano in versanti forestati a bacìo o ricercano maggiori altitudini. *Formica aquilonia* raggiunge elevate densità di nidificazione.

C.3. *Idrologia*: torrenti tipicamente montani, impetuosi ed ossigenati. Cenosi ripicola: probabilmente il *Perypheturn geniculato-tibialis* AMIET, a carattere sciafilo. Trasporto a valle di elementi alticoli: scarso (confronto con il Prescudin, bacino con elevate portate solide).

---

(10) Piano Urbanistico Regionale.

C.5. *Fauna*:

1) Particolarità autoecologiche: specie tendenzialmente praticole di altitudine in zone prealpine più piovose (Prescudin) si ritrovano anche in faggete montane (*Cychrus angustatus*). Causa la minore piovosità ed il maggior drenaggio dei suoli *Carabus creutzeri* acquista una "struttura di aerale", cioè un profilo verticale della distribuzione, più spostata verso le alte quote. Entrambi questi fenomeni sono nel complesso attribuibili alla maggior continentalità igrica del massiccio (confronto con il Prescudin).

2) Sinecologia: pascoli secondari (mesobrometi) a *Calathus glabricollis*; radure in via di rimboschimento spontaneo delle casere con alta diversità specifica, popolamenti a Carabidi dominati da *Carabus germari* e con *Amara* sp. pl. (Amareto-Poecileti di AMIET, con spp. trasgressive dei boschi ed altre proprie di radure in zone forestali).

Pinete a pino nero con *Abax* sp. pl. dominanti, accanto ad eurisilvicoli termofili; faggete con elementi microtermi eurizonali (*Pterostichus metallicus, Cychrus angustatus,* differenziale quest'ultimo del "Fagetum freddo").

Erico-Mughete subalpine con specie differenziali (nell'area alpina) dei *Vaccinio-Picetea: Calathus micropterus* e *Leistus nitidus*; le creste erbose ricche di Erica dei rilievi minori presentano popolamenti tipici di "subalpine Felsenheide", = compresenza di praticoli d'altitudine, eualpini, con specie rinvenibili anche in orizzonti inferiori e silvicole, unitamente a xerofilo-microtermi a vasta distribuzione (*Cymindis vaporariorum*). La transizione *mughete-formazioni erbacee di cresta* rappresenta l'ecotono più marcato, cioè la massima discontinuità esistente tra le strutture di dominanza dei popolamenti a carabidi dell'intero bacino e corrisponde al binomio praticolo/silvicolo.

Elementi criofili caratteristici compaiono già nelle comunità perinivali dell'orizzonte subalpino ("combes de neige"): *Leistus apfelbecki imitator* e *Nebria diaphana*. Prateria alpina con le specie caratteristiche *Carabus (Orinocarabus) alpestris* ed *Abax beckenhaupti carnicus*, facies più umide con gli igrofili *Pterostichus schaschli* e *Trechus longulus* typ.

3) Produttività: a meno di interazioni biotiche negative (vedi sotto), la "biomassa di attività" delle comunità forestali saggiate dipende soprattutto dal grado di evoluzione del suolo, dalla composizione e densità del manto arboreo e dall'esposizione della stazione. Valori minimi di abbondanza totale si osservano nelle pinete, massimi in ecoclini Orno-Pineto-Faggeta. Valori medi di bio-

massa sembrano caratterizzare le creste arbose subalpine. Massimi assoluti di densità dei popolamenti a Geoadefagi si riscontrano nelle radure di casere e stavoli in fase di avanzato rimboschimento spontaneo, sede cioè di una successione ecologica secondaria (ricerche future potrebbero stabilire se questi picchi di abbondanza in Carabidi terricoli corrispondano effettivamente anche a maggiori densità di Anuri e di Uccelli, spesso predatori di entomofauna moventesi al suolo).

4) Interazioni biotiche: in alcuni biotopi (abetine, mughete) la densità dei Geoadefagi sembra fortemente limitata dall'aggressività delle operaie di *Formica aquilonia*. Sembrano risentirne maggiormente le specie con larve ad attività superficiale o semisuperficiale (*Pterostichus metallicus, Abax* spp. pl., *Carabus* spp.).

Le cenosi a Carabidi del manto forestale del bacino sono costituite in gran parte da zoofagi poco specializzati. *Pterostichus metallicus*, predatore a vastissimo raggio abbondante in faggete fresche, presenta in molti casi densità di attività comparabili a quelle misurate nelle faggete del prog. IBP di Solling (WEIDEMANN, 1972), corrispondenti ad un flusso energetico annuo delle popolazioni di oltre 8.000 kcal/ha.

Le strutture di dominanza (abbondanze relative) dei popolamenti sono da interpretarsi come risultato della risposta differenziata delle diverse specie di Carabidi a complessi fattori ambientali distribuiti in gradienti e non come conseguenza di una competizione interspecifica.

C.6. *Situazione forestale.* NB: la maggior biomassa di Carabidi della lettiera nel consorzio misto pino-faggio potrebbe indurre a ritenere vantaggioso per la densità degli zoofagi agenti al suolo un arricchimento del sottobosco delle Orno-Pinete con adeguate latifoglie. Studi fatti in Polonia (SZYSZKO, 1974 a) mettono però in guardia nei confronti di tale prassi silvicolturale, dimostrando che la composizione dei popolamenti a Carabidi tende ad essere ottimale se il soprassuolo è adatto alle potenzialità ed alle caratteristiche pedologiche di stazione.

C.6.6. *Situazione agronomica attuale e futura*: vedi C.7. ed E.1.

C.7. *Antropizzazione*: permangono nella notevole ricchezza biocenotica dei pascoli in fase di scomparsa i segni di un'intensa attività zooantropica passata. La molteplicità specifica dei pascoli è da attribuire anche alla vicinanza della valle del Fella, importante direttrice di ricolonizzazione postglaciale (cfr. la povertà

di spp. praticole termofile nella steppa a *Molinia* dei versanti montani del Prescudin).

D. *Contenuti particolari*: motivi che avvallano la proposta: zona ben conservata anche dal punto di vista microfaunistico, costituente con il M. Sernio la parte più orientale dell'areale noto di *Cymindis carnica*. Sul pregio della microfauna (minore comunque di quello della fascia prealpino-pedemontana del Friuli) prevalgono a nostro avviso motivi di studio (patterns di distribuzione altitudinale ed ecologica intermedi tra Prealpi e fascia longitudinale centrale, con manto vegetale in buone condizioni).

D.3. *Particolarità faunistiche*: nella Riserva l'euriendemismo alpino-meridionale orientale prevale sullo stenoendemismo (carnico), rappresentato quest'ultimo dalla sola *Cymindis carnica* MÜLL. Tra gli euriendemiti sono degni di nota un relitto dei "massicci di rifugio", *Trechus longulus*, ed alcuni reimmigranti "a corta distanza", *Abax beckenhaupti, Pterostichus schaschli, Cychrus schmidti, Trichotichnus knauthi.* Il carattere rifugiale della Carabidofauna è dunque molto meno accentuato che nel Prescudin ed in genere lungo il margine meridionale delle Alpi (Cansiglio!). La componente endemica di maggior pregio (specie anzidette) si concentra nel piano culminale (praterie alpine, bordi di nevai), mentre l'orizzonte forestale, privo di geofili ed endogei stenoendemici, testimonia un'intensa e livellatrice esarazione glaciale quaternaria. La coleotterofauna forestale della lettiera deriva dunque soprattutto da ricolonizzazione, quella praticola di alta quota invece ha in buona parte "svernato" in situ, in ambiente di "nunatak" ricostruibile quale cresta rocciosa emergente estesa dal M. Vualt allo sperone del Pisimoni.

Degna di nota la componente illirica, rappresentata da due specie dinariche: *Leistus apfelbecki* e *Calathus glabricollis* (influenza julico-illirica dovuta alla posizione geografica del massiccio).

Nel suo complesso, il Zuc del Boor assume una posizione faunistica intermedia fra i rilievi marginali prealpini a carattere rifugiale e la catena carnica principale, fortemente glacializzata e priva di stenoendemiti.

E. *Proposte d'uso*:

Protezione: la microfauna del massiccio non risentirebbe di un certo flusso escursionistico pedonale, anche alle alte quote. Sembra quindi adeguata, per l'area complessiva, una Riserva Orientata (terminologia in FANFANI, GROPPALI & PAVAN, 1977).

Allo stato attuale delle nostre ricerche sui Geoadefagi non è possibile individuare stazioni microfaunistiche che richiedano la costituzione di una RISERVA INTEGRALE.

E.1. *Indicazioni sugli indirizzi da seguire nelle azioni di tutela.*

Insistiamo sul mantenimento, almeno in zone circoscritte, di una modesta attività agropastorale. Scomparendo del tutto le piccole radure (come quella di cas. La Cite), verrebbero a mancare quei punti di massimo addensamento e produttività biologico-faunistica che permettono di meglio apprezzare la molteplicità specifica della riserva, anche a livello di microfauna (Anfibi, Rettili, Uccelli).

*

L'elaborazione tardiva di un piccolo lotto di materiale proveniente da raccolte dirette sporadiche, e quindi non attribuibile con precisione a nessuno degli ambienti trattati ci ha permesso di aggiungere alla faunula a Geoadefagi della Val Alba anche *Molops ovipennis*, elemento europeo-sudorientale silvicolo (da inserire in cat. I), rinvenuto in 1 es. ♂ sulle Crete di Gleris (VI/1975) e 2♂♂ ed 1♀ nella conca del Vualt (13/IX/1972). La microdistribuzione di questa specie sul Zuc del Boor dev'essere localizzata e molto discontinua, poiché nelle trappole a caduta è comparso sempre e solo *Molops piceus*.

Ringraziamenti

L'Autore ringrazia quanti hanno in vario modo reso possibile questa campagna di ricerca, in particolare il prof. Livio Poldini per la consulenza fitosociologica gentilmente prestata, la dott. ssa Marialuisa Nesbeda ed il sig. Fabio Smundin per la collaborazione in alcune escursioni, il prof. Luigi Masutti, il dott. Marco Covassi ed il dott. Luciano Vascotto con i quali ha partecipato a vari sopralluoghi. Un grazie infine al collega Augusto Vigna (Istituto di Zoologia, Roma) per il dato geonemico su *Leistus apfelbecki*.

Manoscritto pervenuto il 27.X.1978.

SUMMARY — A preliminary study has been carried out by means of longtime pit-fall catching on Carabidae and Cicindelidae-communities in the Regional Reserve "Val Alba" (Zuc del Boor massif, Carnic Alps). Typical species-composition and dominance structure has been shown for each habitat, according both to microclimatic and topoclimatic conditions of vegetation and slope exposures. Helicophagous species are e.g. more frequent in the very rainy Val Simon, but the massif as a whole reflects its greater climatic continentality versus prealpine environments (Prescudin Valley). In fact, the area structure of hygrophilous *Carabus creutzeri* shows on Zuc

del Boor a more culminal pattern and the snailfeeder *Cychrus angustatus* becomes silvicolous in the montane zone.

Low total activity density and dominance of *Abax ater* and *parallelepipedus* are the most striking features in the well drained *Pinus nigra*-forests *(Orno-Pinetum nigrae)* of the lowest zone. In beech-woods the abundance of cold-preferent euryhypsic species as *Pterostichus metallicus* increases highly, and *C. angustatus* marks with its presence the "cold Fagetum" only. The activity density (and biomass) of predatory ground-beetles seems to be rising with the importance of deciduous trees in the forest stands, reaching a peak in ecoclines (fig. 1).

The dinaric ground beetle *Calathus glabricollis* dominates in *Mesobrometum* (and reachs in Val Alba the northwestern limit of its distribution). In montane rich pastures around deserted cowsheds ("stavoli" and "casere"), which are often reduced to little clearings with strong reforestation, the *Amareto-Poeciletum* of AMIET are to be found. Very high species diversity and activity density of these anthropogenic biotopes agree with their seral situation, borderline effects, former man influence and faunistic background (i.e. the neighbourhood of main migration lines of ground beetles through the Alps, as the large Fella Valley).

In the *Erico-Mugetum* of subalpine horizon the differential species of alpine *Vaccinio-Piceetea, Leistus nitidus* and *Calathus micropterus*, are present. The neighbouring grassy edges of the same horizon belong to the "subalpine Felsenheiden" sensu FRANZ, being their communities the sum of euryhypsic forest species, of highalpine elements (bound to biotopes above the timberline) and of xerophilic-microtherm ones *(Cymindis vaporariorum, Harpalus fuliginosus)*. Alpine prairies (hand-collected only) are well characterized by dominance of *Carabus (Orinocarabus) alpestris* and *Abax beckenhaupti carnicus*, their humid facies by *Pterostichus schaschli* and *Trechus longulus*, their snowy depressions by *Leistus apfelbecki imitator* and *Nebria diaphana.*

On stream banks an impoverished *Peryphetum geniculato-tibialis* AMIET are to be found.

In some sampling sites (fir-woods, *Pinus mugo*-formations), the activity density of Carabids seems to be limited by *Formica aquilonia*-nests. Central Europe findings of KOLBE on *F. polyctena* are thus confirmed. Moreover, Carabid species whose larvae are active on the soil surface (morphoecological types II and III by SHAROVA) show the sharpest decrease in number of individuals, (fig. 3; fig. 2 and table I, biotopes I and G; activity densities are given as mean number of individuals caught in 10 days).

Transect analysis of the ecological continuum *Erico-Pinion-Fagion* (fig. 1) suggests an "open community" hypothesis for the dominance structures which have been observed.

26 Carabid species are added to the as yet known faunula (FRANZ, 1936) of the Zuc del Boor. Chorology analysis reveals that southeasternalpine euryendemites strongly prevail on Carnic stenoendemites (= *Cymindis carnica,* alone). Refugial component (endemites of massifs de refuge; short-distance reimmigrants) is however remarkable (5 spp.), and the presence of the illyrian species *Leistus apfelbecki* and *Calathus glabricollis* (fig. 4) agrees with geographical proximity of Julian Alps (POLDINI, 1974). Unlike alpine ones, forest communities originate entirely from a postglacial recolonization (silvicolous *Trechus*-spp. are lacking).

The massif as a whole shows an intermediate faunal situation between the marginal prealpine chains with refugial character (e.g. Prescudin Valley) and the carnic main range, which lain under strong glacial influence and lacks stenoendemites.

On the basis of our findings on Carabidae, indications are given on the kind of protection suitable to this reserve.

Carabid beetles, their ecological features, communities and abundancies seem to be good information source on paleoecology and landscape ecology of an alpine Nature Reserve.

Bibliografia

AMIET J.L., 1967 - Les groupements des coléoptères terricoles de la haute vallée de la Vesubie (Alpes Maritimes). *Mem. Mus. Hist. Nat. Paris, S. A. Zoologie,* 46(2): 124-213.

BECKER J., 1975 - Art und Ursachen der Habitatbindung von Bodenarthropoden (*Carabidae, Diplopoda, Isopoda*) xerothermer Standorte in der Eifel. *Beitr. Landespfl. Rhld. -Pfalz,* Beiheft 4: 89-140.

BRANDMAYR P., 1974 - Auto- und synökologische Untersuchungen über die Carabiden zweier Vegetationseinheiten des slowenischen Küstenlandes: das *Carici (humilis)-Seslerietum juncifoliae* und das *Seslerio (autumnalis)-Fagetum.* (*Coleoptera, Carabidae*). *Acta entomol. Jugoslavica,* 10: 15-40.

BRANDMAYR P., 1977 - Primi risultati di un'indagine ecologica sui Coleotteri Carabidi della riserva naturale orientata del Prescudin (Barcis, Prealpi Carniche). *Atti 5° Conv. St. Nat. Prealpi Venete,* Lago (TV), 8-9/XI/'75: 43-44.

BRANDMAYR P. & ZETTO BRANDMAYR T., 1979 - Contribution to ecology of an euryhypsic ground beetle of Eastern Alps and Dinaric Karst, *Carabus creutzeri* Fabr. *Zool. Jb. Syst.,* 106: 50-64.

BURMEISTER F., 1939 - Biologie, Ökologie und Verbreitung der europäischen Käfer. I Band: *Adephaga. Goecke,* Krefeld, pp. 307.

CASTIGLIONI B., 1940 - Carta delle Alpi nel Glaciale. In G. DAINELLI, Atlante Fisico-Economico d'Italia, CTI.

COTTI G., 1963 - Bibliografia ragionata 1930-1961 del gruppo *Formica rufa* in italiano, deutsch, english. *Collana Verde,* 8 - *Min. Agric. Foreste,* pp. 413.

FANFANI A., GROPPALI R. & PAVAN M., 1977 - La tutela naturalistica territoriale sotto potere pubblico in Italia: situazione e proposte. *Coll. Verde,* 44 - *Min. Agric. e Foreste,* pp. 434.

FECHTER H., 1977 - Über den funktionalen Zusammenhang zwischen Populationsdichte, Ausbreitungsvermögen und Fangmenge bei Bodenfallen. *Spixiana,* 1(1): 3-15.

FOCARILE A., 1973 - Sulla coleotterofauna alticola del Gran San Bernardo (Versante Valdostano). *Ann. Fac. Sc. Agr. Univ. St.,* Torino, 9: 51-118.

FOCARILE A., 1974 - Aspetti zoogeografici del popolamento di Coleotteri (*Insecta*) nella Valle d'Aosta. *Bull. Soc. Flore Valdôtaine,* 28: 5-53.

FRANZ H., 1932 - Beiträge zur Koleopterenfauna der Karnischen und Venetianer Alpen. *Koleopt. Rundsch.,* 18: 36-48.

FRANZ H., 1936 - Die hochalpine Koleopterenfauna der Karnischen und Venetianer-Alpen. *Koleopt. Rundsch.,* 22: 230-251.

FRANZ H., 1943 - Die Lantierwelt der mittleren Hohen Tauern: ein Beitrag zur tiergeographischen und soziologischen Erforschung der Alpen. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien (math. - naturwiss. Kl.)* 107: 1-552.

FRANZ H., 1950 - Bodenzoologie als Grundlage der Bodenpflege. *Akademie-Verlag,* Berlin, pp. 316.

FRANZ H., 1951 - Der "hochalpine" Charakter der Felsenheidefauna in den Ostalpen. *Biol. Gen.,* 19: 299-311.

GENTILLI G., 1977 - I climi del Prescudin. *Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - Direzione delle Foreste - Az. d. Foreste,* pp. 236.

GIACOMINI V., 1972 - Paesaggio vegetale e conservazione degli ambienti. *Atti I Simp. Naz. Cons. Natura,* Bari, 21-25/IV/1971: 25-39.

GORTANI M., 1959 - Carta della glaciazione Würmiana del Friuli. *Atti Acc. Sc. Ist. Bologna, Cl. Sc. Fis., Rendiconti,* Ser. XI(6): 1-11.

HEYDEMANN B., 1953 - Agrarökologische Problematik. *Dissertation,* Kiel.

HEYDEMANN B., 1964 - Die Carabiden der Kulturbiotope von Binnenland und Nordseeküste - ein ökologischer Vergleich. *Zool. Anz.*, 172: 49-86.

HOLDHAUS K., 1954 - Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. *Abhandl. Zool. Bot. Ges. Wien*, 18, pp. 493.

HÖLZEL E., 1957 - Die Bodenfauna eines während der Eiszeit persistierenden Buchenwaldes am Südhang der Koralpe. *Carinthia II*, 67: 111-127.

HÖLZEL E., 1958 - Die Koleopterenfauna des östlichen Teiles der Karnischen Nordkette. Faunistik und zoogeographische Darstellung. *Mitt. Münch. Entom. Ges.*, 48: 1-50.

HORVATOVICH S., 1971 - Taxonomic and Zoogeographic Investigations on the Subspecies of *Leistus spinibarbis* FABR. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nation. Hung., Pars Zool.*, 63: 165-176.

KACZMAREK W., 1967 - Elements of organization in the energy flow of forest ecosystems (preliminary notes), 663-678. In: Secondary Productivity of Terrestrial Ecosystems 2. *Petrusewicz, K. (ed.).* Warsaw/Krakow.

KÜHNELT W., 1943a - Über Beziehungen zwischen Tier- und Pflanzengesellschaften. *Biol. Gen.*, 17: 566-593.

KÜHNELT W., 1943b - Die litorale Landtierwelt ostalpiner Gewässer. *Intern. Revue f. Hydrobiol.*, 43: 430-457.

KOLBE W., 1968 - Der Einfluss der Waldamaise auf die Verbreitung von Käfern in der Bodenstreu eines Eichen-Birkenwaldes. *Natur u. Heimat*, 3: 120-124.

KOLBE W., 1969 - Käfer im Wirkungsbereich der Roten Waldamaise. *Entomol. Z.*, 79: 269-280.

LA GRECA M., 1969 - Le montagne: fauna. *Enciclopedia della natura. Gherardo Casini ed.*, 4: 73-136.

LAZORKO W., 1954 - *Leistus ucrainicus* spec. nov., eine neue Carabidenart aus der Ukraine mit einer Übersicht der bisher bekannten Arten der "Oreobius" Gruppe (*Col. Carabidae*). *Entom. Arbeiten aus dem Mus. Gg. Frey*, 5: 81-91.

LESER H., 1976 - Lanschaftsökologie, UTB 521, *Ulmer-Verlag*, Stuttgart, pp. 432.

LINDROTH C.H., 1945 - Die Fennoskandischen *Carabidae*, Spezieller Teil. *Kungl. Vetensk. Vitterh. Samh. Handling.*, Ser. B, 4(1): 1-709.

LINDROTH C.H., 1949 - Die Fennoskandischen *Carabidae*. Allgemeiner Teil. *Ibidem*, 4(3): 1-911.

MAC ARTHUR R.H., 1957 - On the relative abundance of bird species. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 43: 293-295.

MAC ARTHUR R.H., 1960 - On the relative abundance of species. *Amer. Nat.*, 94: 25-36.

MAGISTRETTI M., 1965 - Fauna d'Italia. *Coleoptera, Cicindelidae, Carabidae*. Catalogo topografico. *Calderini*, Bologna, pp. 512.

MANDL K., 1958 - Die Käferfauna Österreichs. III. Die Carabiden Österreichs, Tribus *Carabini*, Genus *Carabus* LINNÉ. *Kol. Rundsch.*, Wien, 34: 50-104.

MARCUZZI G., 1956 - Fauna delle Dolomiti. *Ist. veneto Sc., Lett. Arti, Mem., Cl. Sc. Mat., Fis. Nat.*, 31: 1-595.

MARCUZZI G., 1978 - Materiali per un'ecologia globale della montagna veneta. I.a parte: Il paesaggio naturale, pp. 185. II.a parte: Aspetti ecologico-applicati, pp. 104. Stampato in proprio, Padova.

MLETZKO G., 1972 - Ökologische Valenzen von Carabidenpopulationen im *Fraxino-Ulmetum* (Tx 52, Oberst 53), *Coleoptera. Beitr. Entomol.*, 22: 471-485.

MÜLLER G., 1926 - I coleotteri della Venezia Giulia, I, *Adephaga. Studi entomologici*, Trieste, 1, pp. 305.

NEUMANN U., 1971 - Die Sukzession der Bodenfauna (*Carabidae*: *Coleoptera*; *Diplopoda* und

Isopoda) in den forstlich rekultivierten Gebieten des Rheinischen Braunkohlenreviers. *Pedobiol.*, 11: 193-226.

ODUM E.P., 1973 - Principi di ecologia. *Piccin ed.*, Padova, pp. 584.

PAVAN M., - Significato dei trapianti di *Formica lugubris* in Italia. *Atti Acc. Naz. It. Entom.*, 8: 102-111.

PAVAN M., RONCHETTI G. & VENDEGNA V., 1971 - Corologia del grupo *Formica rufa* in Italia. *Collana verde*, 30, *Min. Agr. Foreste*, pp. 93, 38 figg.

POLDINI L., 1969 - Le pinete di pino austriaco nelle Alpi Carniche. *Boll. Soc. Adr. Sc.*, Trieste, 57: 3-65.

POLDINI L., 1974 - Primo tentativo di suddivisione fitogeografica delle Alpi Carniche. *In Alto*, 58: 257-279.

POLLI S., 1971 - Il clima della Regione. *Enciclopedia monogr. del Friuli-V. Giulia. Il Paese.* 1 (1a): 443-488.

QUERINI R., 1974 - Le nuove funzioni del bacino idrografico elementare del torrente Prescudin. Da: L'ambiente fisico del Prescudin: 11-23. *Dir. d. Foreste, Azienda d. Foreste, Reg. F.-V.G.*

RICKLEFS R.E., 1976 - Ecologia. *Zanichelli*, pp. 744. Titolo orig.: Ecology, *Chiron Press, Inc.* (1973).

Schede relative agli ambiti di tutela naturalistica ed ambientale perimetrati per l'elaborazione del P.U.R. - Regione Autonoma F.-V.G., Ass. Pianificaz. Bilancio, voll. I-IV, stesura preliminare.

SELLI R., 1969 - Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. *Giorn. Geol.*, 30: 1-121.

SHAROVA I.K., 1960 - Tipi morfoecologici delle larve dei Carabidi (*Carabidae*). Orig. in russo. *Zool. Shourn.*, 39: 691-708.

STEFANELLI A., 1967 - Il Pino Nero nelle Alpi Orientali. *Tip. Arti Grafiche Friulane*, Udine, pp. 143.

STEFANELLI A., 1971 - Comune di Moggio Ud. - Stima della proprietà comunale denominata Vualt. *Reg. Aut. F.-V.G., Direz. Reg. Foreste*, dattiloscritto.

SZYSZKO J., 1974a - About the possibilities of increasing the quantitative and qualitative state of epigeal *Carabidae* (*Coleoptera*) in pure Scots pine stands. *Sylwan*, 4: 28-32.

SZYSŻKO J., 1974b - Relationships between the occurrence of epigeic Carabids *(Coleoptera, Carabidae)*, certain soil properties and species composition of a forest stand. *Ekol. Pol.*, 22(2): 237-274.

THIELE H.U., 1974 - Physiologisch-ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. *Verh. Ges. Ökol. Saarbrücken*: 39-54.

THIELE H.U., 1977 - Carabid Beetles in their Environments. *Zoophysiology and Ecol.*, 10. *Springer-Verlag*, pp. 369.

UTTENDÖRFER O., 1939 - Die Ernährung der deutschen Tagraubvögel und Eulen. *Neudamm: Neumann.*

WEIDEMANN G., 1972 - Die Stellung epigaeischer Raubarthropoden im Ökosystem Buchenwald. *Verh. Deut. Zool. Ges.*, 65 (1971): 106-116.

WESTHOFF V., 1971 - The dynamic structure of plant communities in relation to the objectives of conservation. *The Scientific Management of Animal and Plant Communities for Conservation. 11th Symp. of Brit. Ecol. Soc., Univ. of East Anglia*, Norwich, 7-9/VII/'70: 3-14.

ZIMKA J., 1966 - The predacity of the field frog *(Rana arvalis* NILSSON*)* and food levels in communities of soil macrofauna of forest habitats. *Ekol. Pol.* (A), 14: 549-605.